

HINDI CHEMISTRY

रसायन-शास्त्र

अथवा

हिन्दी केमिस्ट्री

लेखक—

पांडे महेशचरणसिंह, बी० ए० एस० एस० सी०,
ए० जी० आर० कारवैलिस, अमरीका, टेकनो केमिस्ट, टोकियो,
भूतपूर्व प्रिन्सिपल, प्रेम महाविद्यालय, वृन्दावन,
तथा भूतपूर्व प्रोफेसर, गुरुकुल कांगड़ी,
हरद्वार इत्यादि—

प्रभाकर प्रेस, मथुरा

१९३८

सर्वाधिकार रक्षित]

[मूल्य ३॥)



पं० माताप्रसाद द्वारा प्रभाकर प्रेस मथुरा में मुद्रित ।



ग्रंथकार की भूमिका

जब मैं बालक था तब लोगो से सुना करता था कि संसार मे यूरुप वाले बहुत बुद्धिमान् है। वे मिट्टी, जल, वृक्ष, वायु इत्यादि से नित्य एक न एक नई वस्तु का आविष्कार किया करते हैं। मुझे यह सुनकर बड़ा आश्चर्य होता था और मैं नहीं समझता था कि किस तरह लोग किसी पत्ती को लेकर उसके अङ्गो और गुणों का हाल जान लेते है। मेरी उत्कठा इतनी बढ़ी कि मैं इसके सीखने के लिए ऐसी पुस्तको को खोजने लगा जो मेरी मातृभाषा मे लिखी होती, क्योंकि अन्य भाषा के पुस्तको से कुछ लाभ न पा सकता था, परन्तु मेरे कुतूहल सान्त्वन करने के लिये कोई भी ऐसी पुस्तक न मिली और इस कारण विवश हो मुझे अपना वह समय आश्चर्य मे बिताना पड़ा। यह कुछ मेरी समझ में न आया कि मिट्टी में क्या है। पानी मे कौन कौन तत्त्व है, पत्थरो की भीतरी अस्त्रथा कैसे जानी जाती है, अथवा वृक्षो के जीवित रहने का आभ्यन्तरिक कारण क्या है। सदैव मुझे इसी ओर उत्सुक देख कर मेरी माता कहा करती थी कि बेटा जब अंगरेजी पढ़ोगे तब तुमको यह सब बातें मालूम होगी। खैर मैंने अंगरेजी भी पढ़ी और स्कूल में साइन्स की पुस्तको का अध्ययन किया। उनसे भी कुछ मामूली बातें तो मालूम होगईं परन्तु कुछ अधिक लाभ न हुआ। जो कुछ मालूम हुआ वह सब थोड़ी

सी वस्तुओं का उपरी ज्ञान था। उनके तत्त्वों के जानने में, जो कि मेरी उत्कंठा थी, असमर्थ रहा और यह विचार कि अङ्गरेजी के स्कूलों में साइन्स पढ़ कर हम भी यूरूप वालों की भाँति कोई नया आविष्कार कर सके स्वप्न की सी बातें प्रतीत होने लगी। मेरा उत्साह भी भग होने लगा। इस देश में कितने हमारे भाइयों के हृदय में विज्ञान जानने के अकुर इसी प्रकार उत्पन्न होकर परन्तु खाद पानी न पाकर मुरझा जाते होंगे। यदि हमारी मातृ-भाषा में साइन्स की पुस्तकें हों तो बहुत से भारतवासी वचपन ही से कुछ न कुछ इस विषय की बातें जानने लगे और दिन प्रति दिन उनका उत्साह बढ़ता रहने के कारण एक अच्छे साइन्सवेत्ता हों जायें और यूरूप वालों की तरह नई-नई बातें निकालने लगे।

साइन्स की ओर मेरा उत्साह प्रायः बन्द तो हो ही गया था परन्तु धन्य है जापान और अमेरिका जिन्होंने मेरे हृदय में साइन्स की ओर उत्कण्ठा फिर उज्जीवित कर दी। बी० ए० पास करके मैं इन देशों में गया था। साइन्स की ओर मुख्य कर अमेरिका की शिक्षा-प्रणाली और सुर्व साधारण की साइन्स-संबंधी योग्यता देख कर साइन्स सीखने की इच्छा मेरे हृदय में प्रबल हुई और मैंने उसी का अध्ययन करना प्रारम्भ कर दिया। थोड़े काल में अमेरिका से मैंने इतना सीख लिया कि जितना यहाँ पर कदाचित् उम्र भर सर मारने पर भी न जान सकता था। यह है वहाँ का प्रताप स्कूलों में जाते ही वहाँ के विद्यार्थी साइन्स की बातें सीखने लगते हैं तो कि यहाँ कालिजो में नहीं सीखते। कि मे पढ़ने से मुझे मेरा अभीष्ट मिला, एक ही विषय का

नही बल्कि वनस्पति, पृथ्वी, वायु, विजली, आकाश, मनुष्य-जाति, पशुजाति-सम्बन्धी अनेक विद्याओं और रसायन, शिल्प-कला इत्यादि गुणों का ज्ञान प्राप्त हुआ। मेरी अनेक शंकायें दूर हुईं और जिस ओर आँख उठाकर देखने लगा उसी ओर आश्चर्य के स्थान में आनन्द दिखाई पड़ने लगा, क्योंकि अब प्रकृति की बात मेरी समझ में आने लगी जिसको देख और समझ कर प्रत्येक मनुष्य के हृदय में उस परमेश्वर की भक्ति उत्पन्न होती है।

जो आनन्द मुझको विज्ञान जानने से प्राप्त हुआ मैं चाहता हूँ कि वह आनन्द समस्त देश-वासियों को जापान अमरीका अथवा पृथ्वी के किसी देश में बिना जाये हुये ही मिल जाय और प्रत्येक भारतवासी स्त्री पुरुष का अन्धकार उसी प्रकार दूर हो जिस प्रकार कि मेरा दूर हुआ है। जिनको अंगरेजी, फरासीसी, जर्मन, और अन्य भाषाओं द्वारा विद्या प्राप्त करने का अवसर नहीं है उनके लिये मैंने यह रसायन-शास्त्र मातृ-भाषा में लिखा है। मामूली हिन्दी ज्ञानने वाले सर्व साधारण इस पुस्तक से बहुत लाभ उठा सकते हैं। अंगरेजी साइन्स की प्रणाली पर वर्तमान समय की आवश्यकताओं का विचार करके यह पुस्तक पहले ही पहल लिखी जाती है इसलिये 'यदि' इसमें कुछ त्रुटियाँ रह गई हों तो उनके लिए मैं 'पाठकों' से क्षमा का प्रार्थी हूँ और आशा करता हूँ कि वे इसमें जो कुछ घटाने बढ़ाने योग्य मालूम करें उससे मुझे सूचित कर देगे ताकि दूसरी आवृत्ति में उसको ठीक कर दिया जाय।

इसकी भाषा ठीक करने में मुझको महाशय हरिकृष्ण व महाशय राधेप्रसादजी लखनऊ-निवासियों ने बड़ी सहायता दी है। उन्होंने सम्पूर्ण पुस्तक को छापेखाने में भेजने से पहले स्वयं बहुत परिश्रम से लिखा और मेरे उत्साह को बढ़ाया, जिसका मैं उनको हृदय से धन्यवाद देता हूँ। मैं कायस्थ-पाठशाला के साइन्स-प्रोफेसर श्रीयुत जानकीप्रसाद पुरुषोत्तमजी को भी धन्यवाद देता हूँ जिन्होंने पुस्तक की अशुद्धियाँ देखकर मुझको अनुगृहीत किया। मैं नागरी प्रवर्द्धिनी सभा, प्रयाग को धन्यवाद देता हूँ जिसने मेरे उत्साह को बढ़ाया और किताब की विक्री में मदद देने का वादा किया।

पाठकों से निवेदन ।

लड़कपन में मेरे पिताजी कहा करते थे कि कितना ही कठिन कोई पाठ क्यों न हो यदि उसको बार-बार पढ़ लिया जाय तो वह अवश्य समझ में आने लगता है। उनका यह कथन बिल्कुल ठीक है और इसको यहाँ लिखने से मेरा मतलब यह है कि रसायन-शास्त्र-विषय किस्सा कहानी की तरह एक आसान विषय नहीं है, इसलिए यदि एक दो बार के पढ़ने से इसकी बात समझ में न आवे तो पाठको से निवेदन है कि वह निराश होकर उसे छोड़ न दे बल्कि कई बार पढ़कर समझने का प्रयत्न करे और यदि सम्भव हो तो किसी साइन्स-वेत्ता से पूछकर अपनी शक्का दूर करे।

उपसर्ग और प्रत्यय लगाके सांकेतिक शब्द बनाने की रीति

इस अचेतन रसायन-शास्त्र में अधिकतर ऐसे सम्मिलित शब्द पाये जायेंगे जो अपने मूलतत्त्व के नाम से बने हैं और इस लिये मूलतत्त्व के नाम सहित जो रासायनिक सम्मेलन बनाये गये हैं उनमें आगे अथवा पीछे कुछ जोड़ तोड़ करके सम्मेलनों के नाम गढ़े गये हैं। इस जोड़ तोड़ को उपसर्ग (Prefix) और प्रत्यय (Suffix) कहते हैं। उपसर्ग उस शब्द को कहते हैं जो मूलतत्त्व के आदि में जोड़ा जायगा और प्रत्यय पीछे, जैसे (Bi or Di) अंग्रेजी शब्दों का हिन्दी (द्वि) रक्खा गया है और इससे (Bisulphate or disulfate) का (द्विगन्धित) अनुवाद किया गया है। ऐसे मूल तत्त्व के आदि में जुड़ने वाले शब्दों को उपसर्ग कहते हैं और (ate) अंग्रेजी suffix को हिन्दी भाषा में (इत) शब्द रक्खा गया है जैसे (Carbon से Carbonate, कर्बन से कर्वनित)। इनसे जोड़ को प्रत्यय कहेंगे क्योंकि कि इन शब्द कर्बन तत्त्व के अंत में लगाया गया है।

इसके अतिरिक्त अनेक सम्मेलन ऐसे शब्दों के भी मिलेंगे जिनमें उपसर्ग और प्रत्यय के शब्दों के अतिरिक्त मूल तत्त्व ही मूल तत्त्व में जोड़े गये हैं। ऐसी दश में उनके अर्थ सावधानी

से ध्यान देकर एक दो अक्षरों को घटा बढ़ा के अंगरेजी भाषा के समान हिन्दी भाषा में भी अनुवादित किया है, जैसे ओपजन + हरिद = ओषितहरिद (Oxygen + Chloride = Oxychloride)
 वा अभिद्रवजन + हरिक = अभिद्रवहरिक (Hydrogen + Chloride = Hydrochloric)

१०-११-३८

महेशचरणसिंह



भूमिका

रसायन-शास्त्र सरीखी साइन्स को एक अत्यन्त उपयोगी पुस्तक लिख कर महाशय महेशचरणसिंह बी० ए०, एम० एम० सी० ने हिन्दी भाषा का बड़ा उपकार किया है। साइन्स सम्बन्धी उत्तम पुस्तकों की हिन्दी में अत्यन्त आवश्यकता थी। उसके बिना हिन्दी-साहित्य अधूरा-सा प्रतीत होता था। नागरी प्रवर्धिनी सभा, प्रयाग, महाशय महेशचरणसिंहजी को हिन्दी-साहित्य की इस झुटि को पूरा करने के लिए अनेक वयवाह देती हैं।

इस सभा का एक उद्देश्य यह है कि हिन्दी में उन पुस्तकों के प्रकाशित करने अथवा कराने का उद्योग करे जितना कि हिन्दी-साहित्य में अभाव है। इस उद्देश्य के पूर्ति के लिए सभा व्यापक शक्ति प्रयत्न करती रहती है। महाशय महेशचरणसिंहजी साइन्स विषय के एक अच्छे वेत्ता हैं। उन्होंने अपने देश को—जहाँ कि साइन्स का केन्द्र है—अपनी बुद्धि से साइन्स-सम्बन्धी एक आविष्कार करके चारों ओर अपना वश फैला दिया है। जब वे अमेरिका में लौटे तो सभा ने उनसे प्रार्थना की कि आप हिन्दी में साइन्स की ऐसी पुस्तक लिखिए जिसमें हि वैज्ञानिक हिन्दी जानने वाले भी इतना लाभ उठा सकें जितना कि अंग्रेजी भाषा

के द्वारा उठाया जा सकता है। महाशय महेशचरणसिंहजी के उत्तर में यह मालूम करके बड़ा हर्ष हुआ कि आप पहले ही से इस प्रकार की एक पुस्तक लिख रहे थे। सभा ने इस पुस्तक को देखा और उसे पूरा करने की प्रार्थना की और आवश्यकीय सहायता देने का वचन देकर पुस्तक को शीघ्र प्रकाशित करने के लिये प्रेरित किया।

इस पुस्तक को पढ़ने से विद्यार्थियों को अपनी छोटी ही अवस्था में इन बातों का ज्ञान हो सकता है जो कि बी० ए० पास करने पर भी नहीं मालूम होता। एक अत्यन्त प्रशंसनीय बात इस पुस्तक में यह है कि साइंस के प्रत्येक विषय की व्याख्या करते हुए रचयिता ने उसे उन वस्तुओं के सम्बन्ध में चरितार्थ करके दिखताया है जो कि प्रति दिन प्रतिक्षण हमारी दृष्टि के सामने रहती है। साइन्स का विषय इस प्रकार किसी अंगरेजी पुस्तक में भी नहीं समझाया गया। अतएव इस विचार से यह पुस्तक भारतवासियों के लिए अनुपम और लाभकारी है।

मुरलीधर मिश्र, बी० ए०

मन्त्री, नागरी प्रवर्धिनी सभा, प्रयाग



अध्याय-सूची

अध्याय	विषय	पृष्ठ
(१)	रसायन शास्त्र—पदार्थों का भौतिक और रासायनिक परिवर्तन, अणु-परमाणु	१—११
(२)	मूल तत्त्व—सम्मेलन, धातु, उपधातु, साधारण मिश्रण, रासायनिक सम्मेलन, रासायनिक प्रीति, रासायनिक क्रिया	१२—२०
(३)	तत्त्वों के पहुँचान का चिह्न-परमाणु भार, परमाणु के दाहिने बायें अंक लगाने का मतलब, परमाणुक ग्रहण शक्ति, संप्रक्त सम्मेलन, सरल और निदर्शक सूत्र	२३—३४
(४)	विशिष्ट गुणत्व	३५—४२
(५)	रासायनिक नियम—स्थिर मुनासिबत, त्रैराश्य का नियम, अपवर्त्य भाग के नियम, रासायनिकशक्ति, पदार्थ का अमरत्व	४३—६१
(६)	अम्ल, भस्म, लवण	६२—६६
(७)	रासायनिक हिसाब प्रति सैकड़ा मिलान, तापमापक यन्त्र, द्रवण विन्दु की सूची, पहाड़ा, चार्ल्स का सिद्धांत, वुआयल का सिद्धांत	७०—१०१

अध्याय	विषय	पृष्ठ
(८)	ओषजन—बहुता पानी पाक है	१०२—१३४
(९)	अभिद्रवजन	११५—१२३
(१०)	जल की मीमांसा—पानी किस चीज से बना है, अभिद्रव-द्विओषित	१२६—१३४
(११)	वायुमण्डल, तरल वायु नत्रजन बनाने की रीति	१५५—१६६
(१२)	उष्णता, प्रकाश, विजली और रासायनिक कार्य,	१७०—१८७
(१३)	हरिन गैस और अभिद्रव हरिकाम्ल	१८८—१९६
(१४)	नत्रजन के सम्मेलन	२००—२२०
(१५)	कर्वन और उसके ओषित	२२१—२३६
(१६)	लव, त्रम, नैल	२५७—२६६
(१७)	गन्धक	२६७—२८३
(१८)	शैल और टक	२८५—२९५
(१९)	स्फुर, ताल, अञ्जन, बिस्मित,	२९६—३०७
(२०)	सोडियम	...
(२१)	पोटाशियम, ग्राव	३०७—३१३
(२२)	ताम्र, रजत, स्वर्ण	३२४—३३६
(२३)	खटिक, भारियम, स्तन्त्रम	३३७—३४६
(२४)	मग्न, यशद, पारद	३४४—३५२
(२५)	स्फट, कादमियम	३५३—३६०

चित्र-सूची



- १—चोतल से दवा निकालने की रीति
- २—विशिष्ट गुरुत्व चोतल
- ३—जलतुला तराजू
- ४—विशिष्ट-गुरुत्व-मापक यन्त्र
- ५—अणुभार मापक यन्त्र
- ६—शिथिली भवन यन्त्र
- ७—द्रव पदार्थ टपकाने की रीति
- ८—ताप-मापक यन्त्र
- ९—जलता हुआ स्परिट लैम्प
- १०—चन्द स्परिट लैम्प
- ११—पारद ओषिद् से ओषजन बनाना
- १२—पोटाशियम हरित से ओषजन बनाना
- १३—गरम लोहे का तार ओषजन मे
- १४—गन्धक ओषजन मे
- १५—बिजली के द्वारा ओजोन बनने की रीति

- १६—परीक्षा नली वो चिम्टी
 १७—जस्ना से अभिद्रवजन बनाने की रीति
 १८—सोडियम से अभिद्रवजन बनाने की रीति
 १९—बिजली द्वारा पानी विश्लेषण
 २०—अभिद्रवजन ऊपर चढ़ता है
 २१—गुब्बारे मे अभिद्रवजन
 २२—अभिद्रवजन के भीतर जलती बत्ती
 २३—बिलाष्ट लैम्प
 २४—पानी का भपका
 २५—बालू-यन्त्र तथा सैण्डबाथ
 २६—अभिद्रवजन जला कर पानी बनाना
 २७—वायुभार-मापक यंत्र
 २८—फासफोरस से वायु विश्लेषण
 २९—फिल्टर अथवा छन्ना कागज
 ३०—बिजली की भट्टी
 ३१—बाल्टी का विद्युत घट
 ३२—विद्युद्विश्लेषण यंत्र
 ३३—बिजली का खन्भ
 ३४— " "
 ३५— " "
 ३६—हरित गैस निकालने की रीति
 ३७—अमोनिया जल से अमोनिया गैस बनाना
 ३८—अमोनिया हरिद का धुआं

- ३६—नत्रिकाम्ल बनाने की रीति
 ४०—मार्श गैस जमा करने की रीति
 ४१—अग्निशिखा
 ४२—अग्निशिखा के चार शङ्कु
 ४३—बुंसन बर्नर
 ४४—लोहे के तार के छन्ने के नीचे वो ऊपर शोला
 ४५— " " " "
 ४६—रक्तक दीप अथवा सेप्टी लैम्प
 ४७—ओपजनी और सहन कारक ज्वाला
 ४८— " " " "
 ४९—आयोडीन अथवा नैल के साफ करने का यंत्र
 ५०—अभिद्रवजन, गन्धिद, गैस बनाने का यंत्र
 ५१—गन्धिकाम्ल आलय
 ५२—शीशा की छड़ झुकाने की रीति
 ५३—तलछट बनाने की रीति
 ५४—झुकी हुई शीशे की छड़
 ५५—दृष्टियों के चूर्ण से स्फुर निकालने का यंत्र
 ५६—सङ्क्षिप्ता जाचन का यंत्र
 ५७—शीशे के फ्लास्क में ठोस वस्तु डालने की रीति
 ५८—मत्थर फूंक कर चूना बनाने की रीति
 ५९—चीनी की घड़िया
 ६०—प्लाटिनम-ज्वाली और शीशे की राड
 ६१—स्पेक्ट्रास्कोप

अवगामी, Cation	१८३
अभिद्रव हरिकाम्ल	१८६
„ „ के गुण	१८८
„ „ की पहचान	१८६
अमोनिया बनाने की रीति	२०३
„ „ के गुण	२०२, २०३
अमोनियम अभिद्रव ओषित	२०४
अमोनियम हरिद,	२०५
अभिषव Distillation	२०७
अमोनियम गन्वित	२०७
„ नत्रित	२०७
„ कर्वनित	२०८
„ का प्रयोग	२०८
„ और ठण्डक	२०६
„ से बरफ बनाने की रीति	२०३
असीटलीन, Acetylene	१५५, २४०, २४३, २४४, २४६, २५०
अम्ल, Acid	
बोरिकाम्ल, Boric acid, टंकिकाम्ल,	२६३
कर्वन द्वि-ओषित Carbonic acid	२११, २३३, २३४, २३६
Chlorous acid हरिसाम्ल, HClO_2	६६
Chloric acid हरिकाम्ल, HClO_3	६६
हरिकाम्ल, Perchloric	६६



स्यानिकाम्ल, Cyanic	
गन्धिकाम्ल Sulphuric	२७८, २८१
अभिद्रव ब्रमिकाम्ल, Hydrobromic	२६२
अभिद्रव हरिकाम्ल, Hydrochloric	
Or muriatic	१६६, १६८, ६३, ७०
अभिद्रव स्यानिकाम्ल, Hydrocyanic acid	
or prussic	२३६
अभिद्रव प्लविकाम्ल, Hydrofluoric	२५८, २५६
मित स्फुरिकाम्ल, Meta-phosphoric	३००
ऋजु स्फुरिकाम्ल, Orthophosphoric	३००
सद्य स्फुरिकाम्ल, Pyrophosphoric	३०१
मियूरियाटिक एसिड, Muriatic	१६६
नत्रिकाम्ल, Nitric acid	२११, २१५
नेत्रियोसिल सलफ्युरिक एसिड, SO_3 (OH) (NO_2)	२८०
नत्रसाम्ल Nitrous acid	२१६
प्रशिकाम्ल, Prussic	२३६
सैलिकाम्ल, Silicic acid	२८८
गन्धस्यानिकाम्ल, Sulphcyanic	२३६
गन्धिकाम्ल, Sulphuric acid	२७१, २८१
गन्धसाम्ल, Sulphurous	२७७
अम्ल खटिक गन्धायित, Acid Calcium Sulphite	२७८
अम्ल, Acids	६२, ६३

अम्लिक लवण, Acid Salt	७७
अम्ल सोडियम कर्बनित, Acid Sodium Carbonate	३१३
अम्ल सोडियम गन्धायित	२७७
अम्ल गन्धित, Acid Sulphate	२८२
अगेः, Agate	२८६
अभिद्रव द्वि ओपित	१५३
अणु	६
अंक दाहने वाये लगाने का मतलब	२६
अनुघुल, Insoluble	५८
अपारदर्शी, Opaque	५८
अम्ल की जातियां,	६७
अम्ल टारटरिक, Tartaric	६७
अम्ल सिटरिक, Citric	६७
अम्ल आजैकलिक, Oxalic	६७
अम्ल सिरका, Acetic	६८
अम्ल दूध Lactic	६८
अम्लो को नामकरण	६८, ६९
एक भस्मिक अम्ल, Monobasic	७०
द्वि भस्मिक अम्ल Dibasic	७०
अनाद्र, Anhydride	७७, ७९
अचालक, Bad Conductor	१८४
अभ्रक,	२८६

उ

उपधातु,	१३
उष्णता,	१८०
„ और रासायनिक कार्य	१७१, १७५
उद्गामी, Anion	१८१

ऊ

ऊर्ध्वपतन, Sublimation	२०६
------------------------	-----

ऋ

ऋणात्मक, Negative	१७२
ऋणध्रुव, Negative electrode or cathode	१८०

ए

एथिलीन	२४२
--------	-----

ओ

ओषजन, Oxygen	१०२
„ बनाने की रीति	१०३, १०५
„ की सामिश्रण	१०५
ओषजनीकरण	१०७, १०८
ओषित, Oxide	१०८
ओषजन और जीवन	१०६, ११०
ओषोन	११३

ओस कैसे बनती है	१६१
ओषजनीकरण ज्वाला, Oxidising Flame	२५५, २५६

औ

औपणिक समीकरण, Thermal equation	१७१, १७२
--------------------------------	----------

क

कर्वोरन्डम, Carborandum	१७५, १७६
कर्वन	२२१, २२४
कोयला	२२४, २२५, २२६
कोक	२२६
कर्वन गैस	२३०
कालिख	२३०
कर्वन के ओषित	२३१
कर्वन के द्विओषित	२३३, २३६
कर्वनिकाम्ल	२३४
कर्वनित	२३५
कर्वन एकोषित	२३६, २३७
कोयले का गैस	२४७
कर्वन द्विगन्धिद	२८३
कॉकड	२८६

क्वार्टिसायिटी	२८६
क्वार्टस	२८६
कादमियम	३६०
क्रोम	३६०, ३६१

ख

खटिक कर्विद	१७४
खटिक	३३७
खटिक ओपित	३३६
खटिक अभिद्रौपित	३४०
खटिक गन्धित	३४१
खटिक हरिद	३४१

ग

गन्धक	२६७
गुण	२६८
आर्थोरोम्बिक, Orthorhombic	२६९
मानो क्लिनिक, monoclinic	२७६
प्रयोग	२७०
नि त्रौपित	२७४
गन्धिद्रव-अभिव्यक्त, Hydrogen	२७१
कादमियम, Cadmium	२७१
आर्सेनिक, Arsenious	२७४

माङ्गल, manganese	
कर्बन द्वि-गन्धिद्व	२७४
गंधक त्रयोषित	
गन्धिकाम्ल	२७८, २८०, २८१
गैस	५६
गुरुत्वाकर्षण, Gravitation.	५६
गोढीभवन, Condensation.	५६
ग्राम, Gram.	८५
गैस का घनफल	६८
ग्रफ़ैट बनावटी	१७६
ग्रफ़ैट	२२३
गन्धसाम्ल	२७७
गन्धायित	२५७
गन्धित	२८२
गोमेद	२८६
ग्राव, Lithium	३२३
गुप्त स्याही	३५७
घ	
घुलनशील, Soluble	५८
घन वर्धनीय, Malleabl	५८
घनफल, Volume	८४
घनता, Density	१४४

घड़िया, Crucible

च

चिह्न	२३
चिह्न से अणु, परमाणु का बोध	२५
चेतन रसायन	५६
चार्ल्स का सिद्धान्त	६६, १००
चारकोल	२२६, २२८
चकमक	२८६
चौदी	३२६
चांदी की कलई	३३०
चिकनी मिट्टी	३५७

छ

छाया चित्रण	३३१, ३३२, ३३३
-------------	---------------

ज

जलनशील, Combustible.	५८
जलना	१०६
जलराज, Aqua regia	२१७
जलनैम	२१४, २१५
जलाने का नैम	२१६
जलन, Combustion	११३
जल	११५

जहरमुहरा २८६

ट

दुर्गा, Crystal

टङ्क, Boron २६३

टङ्किकाम्ल, Boric acid २६३

ठ

ठोस, Solid ५३

ठोस चीज का द्रावण, १४३

त

तरल, Liquid १३

ताप-मापक यन्त्र, Thermometer ८५

„ „ शताशी, Centigrade ८७

„ , रुमर, Reamer ८७, ८८

„ , फैरनहीट, Farnheit ८७, ८८

तरल ओषजन ११२

तरल अभिद्रवजन १२५

तरल पदार्थ का द्रावण १४२

तलछट, Precipitate १४४

तरल वायु १६४, १६५, १६६

तापाङ्क, Caloric १७१

तापक्रम वर्धक, Exothermic १७२

तापक्रम घातक, Endothermic	१७२
तरल हरित	१६५
ताल	३०२
तालस ओषित	३०३
तौवा	३२४
१, १, के गुण	३२५
१, १, परीक्षा	३२६
नामगन्धित	३२८
तुल्यस्त	३७५

द

द्रावण	१६८
द्रावण संप्रक्त	१४३
दानेदार पदार्थ, Crystalline matter	५७
द्रवीभवन, Liquefaction	७६
दाहक, Oxidant	११
द्रव्य निम्न की सूची	८६
द्रव्य गुण, Physical properties	१७४
द्रव्य गुण	१७८
द्रव्य गुण सम्बन्धित विषय	१७९
द्रव्य गुण	३०१

ध

धातु	१३
------	----

धनात्मक, Positive	१७२
धनध्रुव, Positive electrode Anode	१८०
धावन, Lon	१८०
धावन संचारक, Ionization	१८३
न	
निराकरण, Repulsion	५६
निविष्ट, Concentrated	६७
नत्रजन	१५७, १५८
नत्रजन वायु से	१५८
नत्रजन का घनफल	१५६
नत्रजन मिलने का स्थान	१६३, १६७
,, ,, बनाने की रीति	१६७
,, ,, और जीवन	१६८
नत्रिकान्ल	२११, २१२, २१३
नत्रित, Nitrate	२१४
,, ,, को पहचान	२१६
नत्रसौषिप्त	२१८
नत्रिक औषित	२१६
नेचुरल गैस	२४७
नैल, Iodine	२६३, २६४, २६५, २६६
निकल	३७७
प	
पानी	१२६, १३४

पानी के गुण	१२७
गरमी सरदी	२२८
घनत्व, Density	१२८, १२९
ढवाव	१६०
वाष्प, Steam	१३१
उबलने की सीमा	१३३
वाष्प का तनाव, Water tension	१३४
भारी, Hard	१३५
हल्की, Soft	१३५
नदी	१३५, १३६
समुद्र	१३७
पीने का	१३७
शुद्धि की रीति	१३७
परीक्षा	१३८
द्रावण Solution	१३७
सोडा जल	१४०
सोडा-वॉटर Soda water	१४१
रंगों में पानी	१४२
अम्ल-द्रव्य जल पर पानी	१४-
पानी में अम्ल-द्रव्य-अम्ल-द्रव्य	१४१
संश्लेषण का प्रयोग	१४४
संश्लेषण का प्रयोग	१४४

परिवर्तित पदार्थ	२, ३
पदार्थ के गुण	४
„ „ की परीक्षा	१०
परमाणु	८
„ „ भार	२३, २४
परमाणुक ग्रहणशक्ति Valence	२७
परमाणुक सिद्धांत	४४
पदार्थ का अमरत्व	५५
पदार्थ	५७
पदार्थ में कठोरता	५७
पदार्थ दानेदार	५७
„ „ चूरण	५७
पारदर्शी Transparent	५८
प्रमाण, ताप, दबाव Standard, Temperature, Pressure	६६
पानी बहता हुआ पाक क्यों है	११२
प्रपुष्पण Efflorescence	१४६
पानी किस चीज से बना है	१५०
पानी में अभिद्रवजन	१५१
पानी नल में क्यों चढ़ता है	१५६
प्रमाण दबाव Normal pressure	१५६
पेट्रोलियम	२४४, २४७



पराफीन	२४६
प्लव	२५७, २५८
पोटाशियम	३१७
पोटाशियम नत्रित	३१८, ३१९
पोटाशियम हरित	३२०
पोटाशियम सियाविदि	३२२
” कार्वनित	३२१
पोटाश दाढक	३२१
पारा	३४६, ३५०
पोटाशियम परिमाक्षित	३५४
प्लाटिनम	३८७
प्लेडियम	३६१
फ	
फैलस्फार	३८६
व, व	
वाष्प क्षमता	१३१
वाष्पघन	१४१
विशेष गुण	३४
वाष्पान्तरण क्षमता	४६
वाष्प दाह क्षमता	१००, १०
वाष्प संचयन क्षमता	११४
वाष्प संचयन क्षमता	११४

वायु का भार	१५५
वायु-भार-मापक यन्त्र Barometer	१५६
वायु मे नत्रजन	१५८
वायु मे वाष्प	१६०, १६१
वायु मे कर्वन द्विओषित	१६१, १६२
वायु (स्वच्छ) की पहचान	१६२
वायु मे आर्गन गैस	१६३
वायु मिश्रण है	१६३
वायु (तरल)	१६४
बिजली की भट्टी	१७३, १७४
बालटीय विद्युद्घट	१७७
विद्युद रसायन	१७८, १७९
विद्युद्विश्लेषण Electrolysis	१७९
विद्युद्विकार Electrolyte	१७९
" घट Electrolytic cell	१८२
विद्युद अक्षराकार Electrottype	१८२
विरञ्जन चूर्ण	१८३, १८४
विघटनघटन Dissociation	२०६
बुंसन बर्नर	२५३
ब्रम Bromine	२६०, २६१, २६२, २६३
बलुआ पत्थर	२८६
विस्मित	३०६, ३०७

वज्र (रॉग)	३६१
भ	
भौतिक परिवर्तन	४
भस्म	६३, ६४
भास्मिक लवण	७७
भञ्जनशील, दरकीला Brittle	५८
भार	८५
भारियम	३४२, ३४३
म	
मात्रा, Mass	८५
मिथेन	२४१
मूल तत्व	१२, १३, १६, १७, २२, ५६, ५६
मिश्रण साधारण	१३, ६१
मूलक, Radical	३२
मित्रक रीति, Metric system	८५
मग्न	३४३
मग्न ओषित	३४५
मग्न गन्धित	३४४
मग्न दूरिद	३४६
मग्न शिखा का पानी	३४६
माहल	३४२
माहल द्वि-ओषित	३४३
मोहल	३४४

य

यशद, Zinc	३४७
यशद कर्बनित, Zinc carbonate	३४७
गुण	३४७
उपयोग	३४८
यशद शैलित	६४७
यशद गन्धित, Sulphate	३४८
(सफेद) परीक्षा, Test	३४८
यशद (सफेद) गन्धित, White Zinc sulphide	
यूरानियम,	३४५

र

रसायन शास्त्र	१
रासायनिक परिवर्तन	४
„ प्रीति	१५, ५१, ५६
„ क्रिया	१६
रासायनिक नियम	४३
„ प्रतिक्रिया, Reaction	५२
„ क्रिया	५३
„ शक्ति, Energy	५३, ५४
रसायन जड़	५६
„ चेतन	५६

रासायनिक सम्मेलन के गुण	६०,६१
रवे Crystals	१४३
रक्षक दीप Safety lamp	२५५
रश्मिवर्ण विश्लेषण	४०८

ल

लवण	६४,३७
लवण के नाम	७४,७४
लवण स्वधर्मा, Neutral salts	७६
लवण अम्लिक	७६
लवण भास्मिक	७७
लोह	३३६
लोहस गन्धित	३३२
लोहिक गन्धित	३३३
लोह हरिद	३३४
लोह गन्धित	३३३
लोह म्यानि?	३३४

शु

शुद्धि के विधि	१३३
शुद्धि के विधि	१३४

शैल	२८५
शैलिकोम्ल, शैलित	२८६
शैल द्वि-ओषित	२८६
शैलिद Silicide	२८६
शीशा	२८६-२८३

स

सोडियम	३०५, ३०६
सोडियम हरिद	३०६
„ कर्बनित	३१६, ३१३
„ द्वि-कर्बनित	३१३
सोडादाहक	३१४
सोडियमगन्धित	३१५
सोडियम नत्रित	३१६
सोडियम द्वि-ओषित	३१६
स्फट Aluminum	३४३
स्फटोषित	३४४
स्फट हीरों मे	३४५
„ अभिद्रव ओषित	३४६
सीस	३६२, ३६५
सीस ओषित सीस, कर्बनित	३६५
„ गन्धित	३६६

सामयिक नियम

सामयिक नियम

सारिणी नं० १ मूल तत्व

तत्त्वोपनिषद् १७, २२

नं० २ द्रवण विन्दु की सूची

१७१८ ८६

नं० ३ भार, और नाप

१६७ ६२, ६७

नं० ४ सुहागे के दानों के रंग

२६५

नं० ४ सामयिक विभाग

२०३

शीलना, पसीजना, Doliquescence

१४७

सम्मेलन

१३

रासायनिक

१४

संपृक्त

३३

सूत्र सरल, निदर्शक

३४

स्थिर मुनासिबत का नियम, Law of defini'e

proportion ४५

सामान्य Simple

५७

स्थितिस्थापक, Elastic

५८

संसक्ति, Cohesion

५८

समीकरण, Equation

६५

सङ्गना

१११

सपृक्त द्रावण

१४३

स्फटिकीकरण, Crystallization

१४३

स्थानोजन

२३८, २३६

१५

२३८, २३६

(२८)

संहृतकारक ज्वाला, Reducing flame	२५६, २५५
सोडियम थियोगन्धित	२८३
संग खारा	२८६
सुलेमानी पत्थर	२८६
क्लेट	२८६
स्फुर	२८६, २८८, ३०२
स्फुर ओषित	३००
स्फुरिकाम्ल	३००
सोना	३३३, ३३६
स्ततन्त्रम	३४२

ह

हलका Calute	६७
हरिन Chlorine	१८८
हरिन गैस के गुण	१८०
हरिन आब्जित, Chlorine water	१८४
हरिद, Chloride	१८७
हीरा	२२१, २२२

क्ष

क्षार, Alkali	७१
क्षेत्र-फल, Area	६४

रसायन-शास्त्र

अध्याय १

आवश्यक मीमांसा

रसायन-शास्त्र

रसायन शास्त्र (Chemistry) उस विद्या का नाम है जो पदार्थ (matter) के गुण और स्वभाव को बतावे और पदार्थों में जो अदल बदल होते रहते हैं उनको प्रत्यक्ष कर दिखावे और यह बतावे कि क्यों ऐसा होता है। इस विद्या से प्रतिदिन काम आने वाली चीजों में सहस्रो निर्माण करने की रीति और क्रिया का ज्ञान होता है जो प्रत्येक मनुष्य व देशको सभ्यता के लिये आवश्यक है। इस विद्या से सम्पूर्ण पदार्थों को और उनके मिलाव की रीति को जान सकते हैं और इनके जाननेसे वैज्ञानिक बुद्धि की तीव्रता होती है। इस समय यूरोप के अनेक देशों की उन्नति का कारण रसायन-शास्त्र ही है और विज्ञान [Science] का अभाव ही हमारी अवन्नति का मूल है।

पदार्थों का परिवर्तन

पदार्थों में अनेक प्रकार के परिवर्तन होते हैं। यदि तुम एक सुई लो और उसे एक चुम्बक पर रगड़ो तो तुम देखोगे कि सुई के स्वाभाविक गुण में कुछ परिवर्तन हुआ है। यह सुई

अब लोहे के छोटे-छोटे चूर्ण को आकर्षित कर लेती है । और यदि तुम एक दियासलाई लो और उसे इसके बक्स पर रगडो तो वह जलने लगती है । इसका कई दशाओ में परिवर्तन होता है । दियासलाई जलकर भस्म हो जाती है । पहले प्रकार के परिवर्तन को भौतिक रूपान्तर और दूसरे को रासायनिक रूपान्तर कहते हैं ।

जब एक बर्फ का टुकड़ा धीरे-धीरे गर्म किया जाता है तो यह एक कठोर ठोस पदार्थ से स्वच्छ निर्मल जल हो जाता है, और जब अण्डे की सनेदी को गर्म करते हैं तो यह एक जल के समान पदार्थ से एक कोष्ठाकार ठोस वस्तु हो जाता है । ये परिवर्तन देखने में एक ही प्रकार के जान पड़ते हैं । पर यदि विचार कर देखा जाय तो यह सिद्ध होगा कि बर्फ का जल होना भौतिक परिवर्तन है और अण्डे का ठोस होना रासायनिक परिवर्तन है ।

इसी प्रकारके अनेक परिवर्तन होते हैं। सुई ज्यो की ल्यो रहती है । केवल उसमें एक नया गुण आ जाता है । यदि चाहे तो इस गुण को सुईसे निकाल सकते हैं और फिर जब चाहे तब इसगुण को सुई में ला सकते हैं । परन्तु दियासलाई जब जलाई जाती है तो इसका रासायनिक परिवर्तन होता है । अब यह जली हुई दियासलाई न तो फिर जल सकती है और न इसको पहिले की दशा में ला सकते हैं । इसी प्रकार बर्फ जब गल कर पानी बनता है तो उसमें किसी प्रकार का रासायनिक परिवर्तन नहीं होता, यह पानी जम कर फिर बर्फ हो सकता है । पर अण्डा पकने पर फिर अण्डा नहीं हो सकता । इसमें रासायनिक परिवर्तन होता है ।

भौतिक परिवर्तन में यदि किसी परिवर्तित वस्तु के विनिमय के कारण को हटा लें तो वह पदार्थ अपने वास्तविक रूप को प्राप्त कर लेगा जैसे पानी से बर्फ बनने में ठंडक कारण है यदि ठंडक दूर कर दी जावे तो पानी अपने वास्तविक रूप में फिर आ जायगा, परन्तु रासायनिक परिवर्तन में यह गुण नहीं है इसमें कोई पदार्थ बदल जाने पश्चात् अपने पूर्वीय रूप को फिर नहीं प्राप्त कर सकता। जैसे कि यदि दियासलाई की बदली के कारण अथवा गरमी को हटा दे तो भी वह अपने नवीन रूप का परित्याग नहीं कर सकती और अपने पूर्व के गुणों और स्वभावों को नहीं दिखला सकती।

इस प्रकार के जो रासायनिक परिवर्तन होते हैं उन को रसायन-शास्त्र बतलाता है। पदार्थों में कभी कभी भौतिक और रासायनिक दोनों प्रकार के परिवर्तन साथ साथ होते हैं। लेकिन रासायनिक परिवर्तन के बाद एक नई वस्तु पैदा होती है। कभी ऐसा भी होता है कि केवल भौतिक परिवर्तन ही प्रत्यक्ष दिखलाई पड़ता है परन्तु रासायनिक परिवर्तन भी होता है पर दिखलाई नहीं देता ! ऐसी दशा में भौतिक परिवर्तन से आन्तरिक रासायनिक परिवर्तन का ज्ञान हो सकता है।

जब कभी भौतिक और रासायनिक परिवर्तन दोनों साथ साथ होते हैं तो जिस परिवर्तन में रासायनिक परिवर्तन के चिन्ह अधिक पाये जायं अथवा उस परिवर्तन से कोई नई चीज बने तो उसको रासायनिक परिवर्तन कहेंगे और भौतिक परिवर्तन की अधिक सूचना पाई जाने में भौतिक कहावेगा।

संक्षेप

परिवर्तन दो प्रकार के होते हैं (१) भौतिक (Physical)
(२) रासायनिक (Chemical)

भौतिक परिवर्तन उसको कहते हैं कि जिससे कोई पदार्थ एक रूप से दूसरे रूप में बदल जावे और फिर भी अपने पूर्वीय रूपमें लौट आ सके, जैसे पानी ठंडक से बर्फ बन जाता है और गर्मी पाके फिर अपने वास्तविक रूप को ग्रहण करता है ।

रासायनिक परिवर्तन उसे कहते हैं जिसमें परिवर्तित वस्तु अपने रूप में फिर न पलट सके । जैसे लकड़ी जल जाने के पश्चात् फिर उसका लकड़ी बनना असंभव है ।

भौतिकपरिवर्तनके उदाहरण रासायनिकपरिवर्तनके उदाहरण

[१] पानीसे बर्फ या वाष्प बनना । [१] लोहे में मोर्चा लगजाना ।

[२] तारघर के तारों पर बिजली [२] पौधे का उगना ।

का दौड़ना । [३] तेल का जलना ।

[३] आकाशके अनेक रंग बदलना [४] दूध का फटना ।

[४] लोहे का चुम्बक बन जाना । [५] फल का सड़ना ।

[५] धातु को अग्नि में गल जाना ।

पदार्थ के दो गुण

पदार्थ में दो प्रकार के गुण पाये जाते हैं । एक भौतिक दूसरा रासायनिक । जैसे ताँबा एक पदार्थ है तो इसका रंग, चमक भार, अग्नि में गल जाना और बिजली की धारा को एक ओर

से दूसरी ओर ले जाना भौतिक गुण कहलाते हैं; और रासायनिक गुण ताँबे के उस समय प्रकट होते हैं जब वह गर्म किया जाय या जब उस पर अम्ल (Acid) का प्रयोग किया जावे ।

रासायनिक परिवर्तन क्यों होता है ?

रासायनिक परिवर्तन अधिकतर गर्मा और अग्नि के संयोग से होते हैं * । रासायनिक परिवर्तन का जानना सरल नहीं है । यह साधारण रीति है कि परिवर्तन आँच या गरमी के द्वारा हुआ करता है । यदि गरमी और अग्नि की प्रबलता होगी तो परिवर्तन शीघ्र होगा । प्रकाश से भी रासायनिक परिवर्तन होता है । फोटोग्राफी प्लेट पर प्रकाश से ही परिवर्तन होता है । पोथे प्रकाश की सहायता से बढ़ते हैं । बहुत से रासायनिक परिवर्तन में बिजली की शक्ति से परिवर्तन होता है यह भी रसायन विद्युत्-रसायन विद्या की एक शाखा है और उसको विद्युत्-रसायन (Electro-Chemistry) कहते हैं ।

शिल्प-कारीगरी आदि के लिये विद्युत् रसायन का जानना आवश्यक है, जैसे कलई करना, सोना चाँदी चढ़ाना, यह सब बिजली की रसायन जानने से हो सकता है ।

* यह बात ध्यान में रखना चाहिए कि जब कभी रासायनिक परिवर्तन होता है तो गरमी अग्रश्य पैदा होती है । जैसे कास्टिक सोडा 'Caustic Soda' को पानी में डाले तो पानी गरम हो जायगा, या कच्चे चूने पर पानी डालने से गरमी पैदा होती है ।

रासायनिक परिवर्तन और घुलनशीलता

रासायनिक परिवर्तन के लिये यह भी नियम है कि एक पदार्थ दूसरे से भलीभाँति मिल जाय या घुल जाय, नहीं तो रासायनिक परिवर्तन कदापि न होगा।

अणु

वैज्ञानिकों की यह संमति है कि पदार्थ छोटे-छोटे अणुओं का एक ढेर है। इन छोटे-छोटे अणुओं का नाम अणु रक्खा गया है। किसी एक पदार्थ के अणु सब एक समान होते हैं। जैसे गंधक के सब अणु एक प्रकार के होते हैं। पानी के सब अणु एक प्रकार के होते हैं। गन्धक के अणु के गुण गन्धक ही से होते हैं, पानी के पानी से। इस प्रकार यह कल्पना कर सकते हैं कि सब पदार्थ एक प्रकार से दानेदार होते हैं। अणु का यथार्थ परिमाण अभी तक नियमित अथवा पक्के तौर से नहीं मालूम हुआ है। ये इतने छोटे छोटे हैं कि इतना ज्ञान कल्पना-शक्ति से बाहर है। पर यह यथार्थ रूप से ज्ञात है कि ये ००००१६६ इंच से भी छोटे हैं, और इस कारण इनको सूक्ष्मदर्शक यंत्र से भी नहीं देख सकते। भूत पूर्व लार्ड केल्विन साहब जो इंग्लैण्ड के एक बड़े विज्ञाता हो गये हैं उनका मत है कि यदि एक बूंद पानी का बढ़कर पृथ्वी के बराबर हो जाए तो इसका एक अणु एक क्रिकेट के गेंद के बराबर होगा।

एक बर्फ का टुकड़ा या एक बूंद पानी अनेक अणुओं का एक ढेर है। एक अणु और दूसरे अणु के बीच का स्थान शून्य है। जब बर्फ गर्म करते हैं तो वे अणु एक दूसरे से और दूर हो जाते हैं

और उनके बीच का शून्य स्थान अधिक बढ़ जाता है। और ठोस बर्फ द्रव पानी हो जाता है। यदि पानी और गर्म किया जाय तो इसके अणु एक दूसरे से और भी दूर हो जाते हैं और पानी भाप बनकर गैसियस दशा में आ जाता है। अणुओं में एक प्रकार की शक्ति होती है जिसके कारण वे एक दूसरे को अपनी ओर आकर्षित करते हैं। इसी शक्ति के ऊपर पदार्थों का होना निर्भर है। यदि यह शक्ति न हो तो कोई पदार्थ नहीं रह सकता। यह शक्ति सृष्टि का मूल कारण है। यह शक्ति जो एक अणु अपने समान दूसरे अणु पर डालता है, भौतिक शक्ति कहलाती है। यह शक्ति दो प्रकार की होती है। एक आकर्षण दूसरी निराकरण। आकर्षण शक्ति अणुओं को निकट लाती है और इस कारण प्रायः ठोस पदार्थ बनाती है। निराकरण शक्ति एक अणु को दूसरे अणु से बिलग करती है और इस कारण प्रायः गैसियस पदार्थ बनाने का यत्न करती है। परन्तु जब आकर्षण और निराकरण शक्तियों का समतुल्य होता है तो द्रव पदार्थ का उत्पादन होता है।

इससे ज्ञात होता है कि पदार्थ तीन प्रकार की दशा में पाया जाता है। ठोस, द्रव और गैसियस अथवा हवाके समान। इन तीनों प्रकार के पदार्थों के अणु अपने स्थान पर इधरसे उधर घूमते रहते हैं। वे स्थिर किसी दशा में नहीं रहते। ठोस पदार्थ के अणु कम चलायमान होते हैं। द्रव के ठोस से अधिक और गैसियस के सबसे अधिक चलायमान होते हैं। जब इनकी चालों में परिवर्तन होता है तो पदार्थ एक दशासे दूसरी दशा में जाता है

पदार्थों में इस प्रकार का परिवर्तन भौतिक क्रिया से होता है।

अब हम यह कह सकते हैं कि अणु पदार्थों का वह छोटे से छोटा भाग है जो फि हो सकता है और जिसमें उस पदार्थ के गुण पाये जायें।

परमाणु

यह कहा है कि पदार्थ अणुओं का ढेर है और अणु पदार्थों का छोटे से छोटा भाग है जिसमें उस पदार्थ के गुण पाये जायें। अब यह विचार करना है कि अणु कैसे बना और क्या इसके भाग हो सकते हैं? अनेक पदार्थ ऐसे हैं जिनके अणु का भाग नहीं हो सकता और अनेक ऐसे हैं जिनके एक दो तीन चार अनेक भाग हो सकते हैं। पर अब यह भाग जो अणु से होते हैं इनमें अब वह गुण जो अणु या उसके पदार्थों में होते हैं नहीं पाये जाते इनका गुण और स्वभाव निराला ही होता है। ये भाग अब ऐसे हैं कि इनका कोई दूसरा भाग इस प्रकार का नहीं हो सकता। अणुओं के ऐसे भागको रसायन शास्त्र में परमाणु कहते हैं। अणुओं में जिस प्रकार आकर्षण और निराकरण शक्तियाँ हैं उसी प्रकार परमाणु में भी आकर्षण और निराकरण शक्तियाँ हैं। जब एक परमाणु दूसरे से मिलता है तो अणु बनता है। परमाणु की इस आकर्षण शक्ति को रसायन शास्त्र में रासायनिक प्रीति कहते हैं। एक ही पदार्थ के अणु और परमाणु में बड़ा अन्तर है। अणु तो उसी पदार्थ का एक भाग है पर उस अणु के परमाणु पृथक् पृथक् तत्त्वों के होते हैं जिनके गुण और स्वभाव भिन्न भिन्न होते हैं। जब तक पदार्थों का अणुओं की दशा में

परिवर्तन होता रहता है तब तक भौतिक ही परिवर्तन होता है; पर जब उसके परमाणु में परिवर्तन आरम्भ होता है त्यों ही रासायनिक परिवर्तन होता है। जिस प्रकार जब पानी एक दशा से दूसरी दशा में जाता है तो उसमें केवल अणुओं की गति का परिवर्तन होता है और इस कारण यह भौतिक परिवर्तन कहलाता है; पर अब यदि इस पानी में बिजली की शक्ति डालें तो पानी के परमाणु पृथक् पृथक् होजाते हैं। यह देखा गया है कि इस दशा में पानी से दो प्रकार के गैस या हवा की नाईं पदार्थ निकलते हैं। एक का गुण यह है कि यदि उसमें एक जलती बत्ती डाली जाय तो वह गैस खद ही जलने लगता है दूसरे का यह गुण है कि इसके बिना कोई पदार्थ न तो जल सकता है और न कोई जीव जी सकता है। पहले को अभिद्रवजन कहते हैं दूसरे को ओषजन। और यह भी देखा गया है कि पानी से दो हिस्सा अभिद्रवजन का और एक हिस्सा ओषजन का निकलता है। इससे यह ज्ञात होता है कि पानी के एक अणु में दो भाग अभिद्रवजन का है और एक भाग ओषजन का। यानी पानी का एक अणु अभिद्रवजन के दो परमाणु और ओषजन के एक परमाणु से बना है। क्यों कि यह भी देखा गया है कि यदि यही भाग इन दोनों गैसों का लिया जाय और इसमें बिजली की शक्ति डाली जाय तो हमें पानी के अणु मिलते हैं। इस कारण अब यह कह सकते हैं कि परमाणु तत्वों का वह छोटे से छोटा भाग है जो रासायनिक परिवर्तन में भाग ले।

संक्षेप

विचार कर देखने से यह ज्ञात होता है कि इस संसार में तीन प्रकार के पदार्थ हैं। एक घन, ठोस, पत्थर, अथवा लकड़ी के समान। दूसरा द्रव, जल, तैल, अथवा पारद के समान। तीसरा गैसियस, वायु-हवा, अथवा भाप के समान। कुछ ऐसे पदार्थ हैं जो इन तीनों दशाओं में पाये जाते हैं जैसे जल द्रवदशा में है। जब यह जमकर कठोर बर्फ होजाता है तो यह ठोस अथवा घन दशा में आजाता है और पानी जब गर्म करने से भाप होता है तो यह तीसरी दशा गैसियस वायु में आता है। पदार्थों का परिवर्तन एक दशा से दूसरी दशा में यदि उचित उपाय किया जाय तो हो सकता है।

पदार्थ की परीक्षा

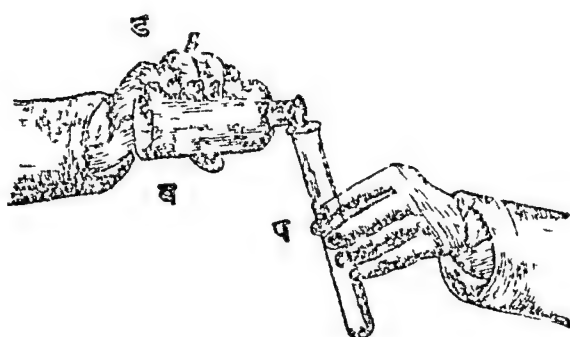
संसार के सम्पूर्ण पदार्थ अपने रंग, गन्ध, स्पर्श, भार अथवा स्वाद से पहचाने जाते हैं। इसके अतिरिक्त बहुत से पदार्थों की परीक्षा पानी अथवा किसी दूसरी तरल वस्तु में डाल के की जाती है कि अमुक पदार्थ पानी में या और किसी द्रावण में घुल सकता है या नहीं ? इसीलिए रसायनज्ञ को इसका भी अवश्य ज्ञान होना चाहिये कि अमुक पदार्थ घुलनशील (Soluble) है और अमुक अघुलनशील (Insoluble)।

जिस समय कोई पदार्थ रसायनज्ञ के पास परीक्षार्थ लाया जाय तो उसको रंगत और गन्धादि देखने के अतिरिक्त यह भी देखना चाहिये कि यह वस्तु तरल पदार्थ में घुलकर मिला जाती है या नहीं। यदि घुल गई हो तो उसको अपनी रसायन की पुस्तक

मे यदि ऐसी सारिणी [Table] जिसमे घुलनशील पदार्थ बहुधा लिख दिये जाते हैं, हो तो देखना चाहिये या पुस्तक मे ही देखना चाहिये कि इस द्रावण के रंग, गंध स्वाद इत्यादि गुण किस पदार्थ के समान है और यह जान के वह उस पदार्थ का पता लगा सकता है । रसायनज्ञ को यह भी जानने की आवश्यकता है कि अमुक वस्तु किस प्रकार प्रकाश, उष्णता, अग्नि और वैद्युत् के साथ वर्त्तती है क्योंकि बहुत से पदार्थों की परीक्षा प्रकाशादि के संयोग से की जाती है ।

— — — —

बोतल से दवा निकालने और डाट पकड़ने की रीति



(ड) डाट (ब) बोतल (प) परीक्षा-नलिका

अध्याय २

मूल तत्त्व और सम्मेलन ।

यह अब स्पष्ट है कि सब पदार्थ अणु से बने हैं । और अणु परमाणु से । एक प्रकार के पदार्थ ससार में चाहे जहां हो उनके अणु एक ही से होंगे । जैसे पानी हम कहीं का ले उसका अणु हमेशा दो भाग अभिद्रवजन और एक भाग ओपजन का बना होगा । पर एक पदार्थ का अणु अन्य पदार्थ के अणु से भिन्न होता है । अणु परमाणु से बनते हैं कई एक पदार्थ ऐसे हैं जिनके अणु एकही प्रकार के परमाणु से बने हैं और अनेक ऐसे हैं जो भिन्न भिन्न परमाणुओं से बने हैं । जैसे गन्धक—इसके अणु एक ही प्रकार के परमाणु से बने हैं । पर पानी के अणु दो प्रकार के परमाणुओं से बने हैं । पदार्थ दो प्रकार के हैं । एक जिसके अणु एक ही प्रकार के परमाणु से बने हैं । दूसरे जिनके अणु दो या अधिक प्रकार के परमाणुओं से बने हैं ।

मूल तत्त्व—सम्मेलन

वह पदार्थ जिनके अणु एक ही प्रकार के परमाणु से बने हैं उन्हें मूल तत्त्व कहते हैं । पर जिनके अणु भिन्न भिन्न परमाणुओं से बने हैं उनको सम्मेलन तत्त्व कहते हैं ।

इस कारण गन्धक मूल तत्त्व है और पानी सम्मेलन तत्त्व है । जो मूल तत्त्व है उनसे चाहे कोई उपाय किया जाय, कोई

दूसरा तत्व नहीं निकल सकता । पर सम्मेलन तत्व से उन तत्वों को निकाल सकते हैं जिनसे वह सम्मेलन तत्व बना है । गन्धक से गन्धक के अतिरिक्त और कुछ नहीं निकल सकता । पर पानी से अभिद्रवजन और औषजन दो पदार्थ निकल सकते हैं ।

वैज्ञानिकों को अभी तक इसका पता नहीं लगा है कि इस संसार में कितने मूल तत्व हैं । इस समय लगभग सत्तर ७० मूल तत्वों का पता लगा है । सिवा इन ७० तत्वों के और जितने हैं लगभग सब सम्मेलन ही हैं । बहुत से मूल तत्व ऐसे हैं जो मनुष्यके बहुत उपयोगी हैं और कुछ ऐसे हैं जिनकी कुछ जरूरत नहीं पड़ती । नीचे के तीस मूल तत्व मनुष्य के बड़े काम के हैं ।

मनुष्य के काम के तीस मूल तत्व

स्फट	खटिक	स्वर्ण	मग्न	औषजन	रजत
अञ्जन	कर्बन	अभिद्रवजन	माङ्गल	स्फुर	सोडियम
ताल	हरिण	नैल	पारद	प्लाटिनम	गन्धक
विस्मित	ताम्र	लोह	निकल	पोटैशियम	वङ्ग
बृम	प्लव	सीस	नत्रजन	शैल	यशद

धातु, उपधातु

इन तत्वों के गुण और स्वभाव को पाठ करने से यह ज्ञात होता है कि ये दो प्रकार के हैं । एक जिन्हे हम धातु कह सकते हैं, दूसरे जिन्हे उपधातु । स्वर्ण, ताम्र, रजत ये धातु हैं । और गन्धक, औषजन, अभिद्रवजन ये उपधातु हैं । इनके अतिरिक्त कुछ और भी हैं जिन्हें हम धातु और उपधातु दोनों कह सकते हैं । इस

कारण इन्हे धातुकल्प कहते हैं ॥ निम्नलिखित तत्व उपधातु और धातुकल्प है ।

ताल	प्लव	स्फुर	हेल
ठंग	अभिद्रवजन	सेलेनेम	न्योन
त्रम	नैल	शैल	आर्गन
कर्बन	नत्रजन	गन्धक	कृत्तन
हरिन	ओषजन	तेलुरियम	जिनन

साधारण मिश्रण-रासायनिक सम्मेलन

जब दो पदार्थों के अणु का संयोग हो तो दो बातें होसकती हैं । एक तो यह कि दो पदार्थों के अणु साधारण प्रकार से मिल जायें । दूसरा यह कि एक पदार्थ के अणु के परमाणु निकल कर दूसरे पदार्थ के अणु के किसी परमाणु से मिले और इनके संयोग से किसी नये पदार्थ के निराले गुण और स्वभाव की उत्पत्ति हो । पहले प्रकार के संयोग को साधारण मिश्रण कहते हैं । और दूसरे को रासायनिक सम्मेलन कहते हैं ।

साधारण मिश्रण में पदार्थों को साधारण प्रकारसे विलग कर सकते हैं और इस संयोग में पदार्थों के गुण और स्वभाव नहीं बदलते । जैसे गन्धक और लोह के चूर्ण को मिलावे तो यह साधारण मिश्रण होगा क्योंकि यदि चाहे तो इसके लोह और गन्धक को पृथक् पृथक् कर सकते हैं । पर अब इसी मिश्रण को तपावे तो फिर यह साधारण मिश्रण न रह जायगा किंतु एक नई वस्तु तैयार होगी जिसे लोहसगन्धिद कहते हैं । अब इसमें

रासायनिक संमेलन हुआ है। अब गन्धके और लोह को साधारण प्रकार से विलग नहीं कर सकते। इसी प्रकार नमक जो एक रात-दिन काम की चीज़ है, दो तत्वों से बनी है। एक जिसे हरिन कहते हैं यह एक हवा की तरह विषैली वस्तु है। दूसरा सोडियम है, यह एक रजत के समान उज्ज्वल धातु है।

रासायनिक प्रीति

यदि कोई मनुष्य किसी सभा में जाय और वहाँ उसका कोई जान पहिचान का न हो तो वह वहाँ जाकर खरबं एकाग्र हो रहेगा। पर उसमें कोई एक ऐसा आजाय जिससे कुछ थोड़ी सी मित्रता हो तो वह शीघ्र ही अवसर आने पर उससे मिलेगा। जब यह उसके साथ हो उसी समय यदि एक दूसरा बड़ा स्नेही मित्र आ पहुँचे तो वह शीघ्र ही उससे जा मिलेगा। इसी प्रकार परमाणुओं की भी दशा है। जब एक अणु दूसरे अणु के निकट आता है और एक अणु का परमाणु ऐसा हो कि उसे दूसरे अणु के परमाणु से अधिक प्रीति है तो वह शीघ्र ही अपने अणु को छोड़ दूसरे अणु के परमाणु से मिलकर एक नवीन अणु बना लेता है। जैसे हरिन का परमाणु अभिद्रवजन के परमाणु से बहुत प्रीति रखता है। यदि एक अणु अभिद्रवजन का जिसमें दो परमाणु होते हैं एक अणु हरिन से मिलाया जाय जिसमें दो परमाणु होते हैं तो फल यह होगा कि दो नये प्रकार के अणु बन जायेंगे। और यदि पुनः इन अणुओं को सूर्य के सामने रखे तो विलग हो फिर हरिन और अभिद्रवजन बन जायेंगे।

रासायनिक क्रिया ।

जब दो या तीन पदार्थ के संयोग से कोई एक नया पदार्थ बने तो उसे रासायनिक सम्मेलन कहते हैं । रासायनिक सम्मेलन कई कारणों से होता है । कभी ताप से, कभी प्रकाश से, कभी भार से और कभी उच्च स्वरसे भी । कभी केवल दो पदार्थों के संयोग से ही सम्मेलन होजाता है । जब हरिन और अभिद्रवजन को एकत्र करते हैं तो अंधेरे में सम्मेलन नहीं होता । पर इसे जरा तपा दे या प्रकाश में लाये तो शीघ्र ही सम्मेलन होजाता है । इसी प्रकार भार या और और कारणों से भी सम्मेलन होता है ।

मूलतत्त्व

रसायनशास्त्र के मुताबिक बहुत से तत्व हैं जिनके नाम नीचे की सारिणी में लिखे हुये हैं । यही तत्व प्रत्येक वस्तु के मूल कारण हैं । इसीलिये इनका नाम मूलतत्व (Element) रक्खा गया है ।

रसायन शास्त्र में लग भग ७० के मूल तत्व हैं, जिनका विवरण पहिले हुआ है । इनका नाम भारतवर्ष के अनेक वैज्ञानिकों के मत से निश्चय किया गया है और काशी-नागरी-प्रचारिणी सभा के यत्नसे यह अब कोशाकार में मिलती है । इस पुस्तक में उन्ही नामों को माना गया है । ये नीचे सब तत्वों के नाम दिये गये हैं । इनके दो भाग कर दिये गये हैं-एक जो बहुत उपयोगी है, दूसरे जिनका कम काम पड़ता है । उसके साथ उनका संकेत अक्षर, परमाणु-भार, परमाणु-ग्रहण-शक्ति और विशिष्ट गुरुत्व भी दिये हैं, जिनका विवरण आगे किया जायगा ।

सारिणी नं० १ (TABLE I)

Elements.

मूल तत्व

Names.	Symbols.	Atomic weights.	Valence	Specific gravity.	नाम	तत्त्वों की पहिचानकी छोटी विधि संकेत	परमाणु भार	परमाणुक प्रमाण शक्ति	विशेष गुण
Aluminium	Al	27	3	2.6	स्फट, अलमुनया	अल	२७	३	२.६
Antimony (Stibum.)	Sb	120	3,5	6.71	अंजन-सुरमा ...	स्फ	१२०	३.५	६.७१
Arsenic	As	75	2,3,5	5.73	ताज, संख्या ...	ल	७५	२,३.५	५.७३
Barium	Ba	137	2	3.75	भारियम ...	म	१३७	२	३.७५
Bismuth	Bi	208	3,5	9.80	विस्मिंत ...	वि	२०८	३.५	९.८०
Boron	B	11	3	2.5	टंक ...	ट	११	३	२.५
Bromine	Br	80	1,5	3.187	ब्रम, भ्रनाम ...	ब्र	८०	१.५	३.१८७
Cadmium	Cd	112	2	8.60	कादमियम ...	का	११२	२	८.६०

Elements.

मूल तत्त्व

Names.	Symbols.	Atomic weights.	Valence.	Specific gravity.	नाम	तत्त्वों की पहिचान करने के लिये संकेत	परमाणु भार	परमाणु संख्या-	शक्ति	विशेष गुण
Calcium	Ca	40	2	1.57	खटिक, चारशील	ख	४०	२	२	१.५७
Carbon	C	12	2, 4	3.5	कर्वन, अंगार ...	क	१२	२, ४	२	३.५
Chlorine	Cl	35.5	1	2.45	हरित, गलारि ...	ह	३५.५	१	१	२.४५
Chromium	Cr	52	4, 6	6.5	क्रोम	क्र	५२	४, ६	४, ६	६.५
Copper [Cuprum.]	Cu	63.5	2, 1	8.95	ताम्र	ता	६३.५	२, १	२, १	८.९५
Cobalt	Co	59	2, 4	8.5	कोबल्ट	को	५९	२, ४	२, ४	८.५
Fluorine	F	19	1	1.313	फ्लूव, फुल्लवर्ण ..	फ्ल	१९	१	१	१.३१३
Gold (Aurum)	Au	196.5	3	19.32	स्वर्ण, सोना	स्व	१९६.५	३	३	१९.३२
Hydrogen	H	1	1	.069	उल्लन, अभिद्रवजन	उ, अ	१	१	१	.०६९

Iodine	I	127	1	4.948	नैल	...	नै	१२७	१	४'६४८
Iron (Fornum)	Fe	56	2,3,4,6	7 86	लोह	..	लो	५६	२,३,४,६	७'८६१
Lead (Plumbum).	Pb	207	2,4	11 37	सीस	...	सी	२०७	२,४	११'३७१
Lithium	Li	7	1	0.59	ग्राव	..	ग्र	७	१	०'५६
Magnesium ...	Mg	24	2	1 74	मग्न, महाग्नीश...	...	म	२४	२	१'७४
Manganese ...	Mn	55	2,4,6	8 03	माङ्गल, माङ्गनीज	...	मा	५५	२,४,६	८'०३
Mercury (Hydragyrum)	Hg	200	1,2	13.55	पारद, पारा	...	पा	२२०	१,२	१३'५५
Nickel ..	Ni	58	2,4	8 90	निकल	...	नि	५८	२,४	८'६०
Nitrogen	N	14	3,5	0 971	नत्रजन	...	न	१४	३,५	०'६७१
Oxygen ...	O	16	2	1.105	ओपजन	...	ओ	१६	२	१'१०५
Phosphorus ...	P	31	3,5	[2.204 1.834]	स्फुर, भास्वर	...	स्फु	३१	३,५	[२'२०४ १'८३४]
Platinum ...	Pt	195	2,4	21 50	प्लाटिनम	...	प्ला	१९५	२,४	२१'५०
Potassium (Kalium)	K	39	1	0 87	पोटाशियम	...	पो	३९	१	०'८७
Silicon	Si	28	4	2.39	शैल, शैलिक	...	शै	२८	४	२'३९

† Red.

† White.

‡ लाल

‡ श्वेत

Elements.					मूल तत्व				
Names	Symbols.	Atomic weights.	Valence	Specific gravity	नाम	तत्वों की पहिचान की छोटी विधि संकेत	परमाणु भार	परमाणु के महत्त्वशास्त्रिक	विशेष गुणधर्म
Silver (Argentum)	Ag	108	1	10.53	रजत, चाँदी ...	र	१०८	१	१०.५३
Sodium (Natrium.)	Na	23	1	0.978	सोडियम, स्वरजक	सो	२३	१	०.९७८
Strontium ..	Sr	87.5	2	2.54	स्तंभ	स्त	८७.५	२	२.५४
Sulphur ..	S	32	2, 4, 6	2.05	गन्धक	...	३२	२, ४, ६	२.०५
Tin (Stannum)	Sn	118	2, 4	7.27	वङ्ग, रँग	...	११८	२, ४	७.२७
Zinc ...	Zn	65	9	7.15	यशद, जस्ता ...	य	६५	६	७.१५

इसके अतिरिक्त और भी तत्व रसायन के हैं जो बहुत कम मिलते हैं और जिनकी सूची नीचे की सारिणी में लिखी गई है।

(२१)
सारिणी नं० २ (TABLE. ii)

Elements.			मूल तत्त्व			
Name.	Symbols.	Atomic weights	नाम	तत्त्वों की पहिचान का छोटा चिह्न	परमाणु भार	
Argon ...	A	40	आर्गन ...	आ	४०	
Beryllium ..	Be	9	बेरिलियम ...	वे	९	
Caesium ..	Cs	133	श्याम ...	श्या	१३३	
Cerium ..	Ce	140	श्रीयम ...	श्री	१४०	
Erbium ..	Er	166	एर्बियम ...	ए	१६६	
Gallium .	Ga	70	गेलियम ...	गे	७०	
Germanium .	Ge	72	शर्म ...	श	७२	
Helium ..	He	4	हेल ...	हे	४	
Indium ..	In	114	हिन्दम ...	हि	११४	
Iridium ...	Ir	193	इन्द्र ...	इ	१९३	
Krypton ..	Kr	81.3	क्रांतन ...	क्र	८१.३	
Lanthanum ..	La	138	लेथनम ...	ले	१३८	
Molybdenum ..	Mo	96	मोलद ...	मो	९६	
Neodymium ...	Nd	143.6	नौदिमियम ...	नौ	१४३.६	
Neon ...	Ne	20	न्योन ...	न्यो	२०	
Niobium ..	Nb	94	नोबियम ...	नो	९४	
Osmium ..	Os	191	ओसमम ...	ओस	१९१	
Palladium .	Pd	106	पलेदियम ...	प	१०६	
Praseodymium	Pr	140.5	प्रनोदियम ...	प्र	१४०.५	

Elements.			मूलतत्त्व		
Name.	Symbols	Atomic weights	नाम	तत्त्वों की पहिचान का छोटा चिह्न	परमाणु भार
Radium	Ra	225	रेडियम ..	रे	२२५
Rhodium .	Rh	103	रोडियम ...	रो	१०३
Rubidium	Rd	85	रूपद ...	रु	८५
Tellurium	Te	125	तेलुरियम ...	ते	१२५
Rutharium .	Ru	101.7	हृत्थेनियम ...	हृ	१०१.७
Samarium .	Sm	150	स्मेरियम ...	स्म	१५०
Scandium ..	Sc	44	स्कन्ध ...	स्क	४४
Selenium ..	Se	79	सेलेनियम ...	से	७९
Tantalum	Ta	183	तंतलम ...	तं	१८३
Thallium	Tl	204	थेलियम ...	थे	२०४
Thorium .	Th	232	थोरियम ...	थो	२३२
Titanium .	Ti	48	तीतेनियम ...	ती	४८
Tungsten .	W	184	तुङ्गस्त ...	तु	१८४
Uranium .	U	239.5	युरेनियम ...	यु	२३९.५
Vanadium .	V	51.2	वान्दियम ...	वा	५१.२
Xenon	X	128	जीनन ...	जी	१२८
Ytterbium	Yb	173	यत्रव्यम ...	य	१७३
Yttrium .	Y	89	इत्रियम ...	इ	८९
Zirconium ..	Z	90.7	जिरकोनियम...	जि	९०.७

अध्याय ३

ऊपर की सारिणियों में नामों के अतिरिक्त चार बातें और भी लिखी गई हैं (१) तत्वों के पहचानने का चिह्न (Signs of the elements) (२) परमाणुभार (Atomic weight) (३) परमाणुक ग्रहणशक्ति (Valence) (४) विशिष्ट गुरुत्व (Specific Gravity) इनका उपयोग रसायन विद्या में होता रहता है इसलिये इनकी व्याख्या विस्तार से आगे की जायगी ।

तत्वों की पहचान का चिह्न

(१) तत्वों का छोटा चिह्न इसलिये रक्खा गया है कि तत्व के नाम लिखने में सरलता रहे, जैसे स्फट (Aluminium) लिखना है तो इसकी जगह पर केवल (स्फ या Al) लिखना बहुत सुलभ होगा और यह उस समय और अधिक काम देता है जब कई तत्वों के मेल से बनी वस्तु के संकेत या (Formula) को लिखना हो । जैसे मग्न (Magnesium) और ओपजन (Oxygen) मिलाये जावे तो मग्नोपित (Magnesium oxide) कहेंगे । इससे इतने बड़े नाम लिखने के बदले केवल छोटे चिह्न (म ओ) (MgO) के लिख देने में बहुत बड़ी सरलता पाई जाती है ।

परमाणुभार

किसी रासायनिक तत्व का विच्छेदन करे तो छोटे छोटे भाग हो जायेंगे और उनको फिर तोड़े और इन्ही तरह तोड़ते जायें और

उसको इतना सूक्ष्म करे कि आँख से दिखलाई न दे तो भी वह अवश्य रहेगा जैसे हम कर्वन (Carbon) को तोड़कर चूर चूर करे और इतना छोटा करदे कि आगे उससे छोटा न हो सके तो उस सूक्ष्म भाग को परमाणु (Atom) कहेंगे।

परमाणुभार

परमाणु सब से छोटा भाग है जिसका फिर टुकड़ा न हो सके परन्तु कर्वन का अत्यंत छोटे से भी छोटा टुकड़ा किया जाय तो उसका कुछ न कुछ भार अवश्य रहेगा। परमाणु के अति सूक्ष्म होने के कारण हम उसे तोल नहीं सकते। किंतु परमाणु का भार होना अवश्य है। परमाणु का तोल न सकने के कारण उसे किसी एक रासायनिक तत्व के भार की कल्पना करके उस परमाणु के भार से और दूसरे तत्व के परमाणुभार की तुलना करने से तत्व के परमाणुभार को जान सकते हैं। यदि हम अभिद्रवजन तत्व के एक परमाणु का भार एक सन या सेर वा छटाँक अथवा रत्ती कुछ भी मान ले और फिर दूसरे तत्व ओपजन के परमाणु का भार जानना चाहे तो सुलभता से जान लेवेंगे। जैसे ओपजन तत्व का परमाणुभार १६ है तो यह जाना जायगा कि ओपजन का एक परमाणु अभिद्रवजन के एक परमाणु से १६ गुणा भारी है। इसी प्रकार यदि हम कहे कि पारद (Mercury) का एक परमाणु २०० है तो उससे यह जानना चाहिये कि पारद का एक परमाणु अभिद्रवजन के एक परमाणु से २०० गुणा भारी है। इसी प्रकार प्रत्येक तत्व का परमाणुभार अभिद्रवजन की समता

से जाना गया है और तत्त्वों की सूची में लिख दिया गया है । इससे कुछ प्रयोजन नहीं है कि अभिद्रवजन के परमाणु का भार यथार्थ में क्या है । परमाणुभार हमको यह ठीक ठीक बता देगा कि अभिद्रवजन के परमाणु की गुरुता कुछ भी हो परन्तु ओपजन उसके भार की समता में १६ गुणा परमाणु भार में गुरुतर है और इसी से ओपजन का परमाणु भार १६ है और लोह का इसी प्रकार से ५६ रक्खा गया है ।

चिह्न से अणु और परमाणु का बोध

प्रथम इसके कि परमाणुक ग्रहणशक्ति (Valence) की व्याख्या की जाय रासायनिक तत्त्व के छोटे चिन्ह को कुछ और भी समझाने की आवश्यकता पाई जाती है। यह लिखा जा चुका है कि सुलभता के कारण प्रत्येक तत्व का छोटा चिन्ह रख लिया गया है, जैसे अभिद्रवजन तत्व का छोटा चिन्ह (अ) और ओपजन तत्व का (ओ) है, परन्तु जब रसायनज्ञ (अ) लिखता है तो केवल वह अभिद्रवजन तत्व का नाम ही नहीं लिखता उसका अभिद्रवजन तत्व के छोटे चिन्ह (अ) लिखने से अभिद्रवजन तत्व के एक परमाणु का आशय है, और यदि चिन्ह के आदि में २ का अङ्क लगा देवे तो उसको समझना चाहिए कि अभिद्रवजन तत्व के दो परमाणु लिखे गये हैं । जैसे २ अ से २ परमाणु अभिद्रवजन का आशय है और यदि ३ अ लिखें तो ३ परमाणु अभिद्रवजन के जानना चाहिये ।

उसको इतना सूक्ष्म करे कि आँख से दिखलाई न दे तो भी वह अवश्य रहेगा जैसे हम कर्वन (Carbon) को तोड़कर चूर चूर करे और इतना छोटा करदे कि आगे उससे छोटा न हो सके तो उस सूक्ष्म भाग को परमाणु (Atom) कहेंगे ।

परमाणुभार

परमाणु सब से छोटा भाग है जिसका फिर टुकड़ा न हो सके परन्तु कर्वन का अत्यंत छोटे से भी छोटा टुकड़ा किया जाय तो उसका कुछ न कुछ भार अवश्य रहेगा । परमाणु के अति सूक्ष्म होने के कारण हम उसे तोल नहीं सकते । किंतु परमाणु का भार होना अवश्य है । परमाणु का तोल न सकने के कारण उसे किसी एक रासायनिक तत्व के भार की कल्पना करके उस परमाणु के भार से और दूसरे तत्व के परमाणुभार की तुलना करने से तत्व के परमाणुभार को जान सकते हैं । यदि हम अभिद्रवजन तत्व के एक परमाणु का भार एक सन या सेर वा छटाँक अथवा रत्ती कुछ भी मान ले और फिर दूसरे तत्व ओपजन के परमाणु का भार जानना चाहे तो सुलभता से जान लेवेंगे । जैसे ओपजन तत्व का परमाणुभार १६ है तो यह जाना जायगा कि ओपजन का एक परमाणु अभिद्रवजन के एक परमाणु से १६ गुणा भारी है । इसी प्रकार यदि हम कहे कि पारद (Mercury) का एक परमाणु २०० है तो उससे यह जानना चाहिये कि पारद का एक परमाणु अभिद्रवजन के एक परमाणु से २०० गुणा भारी है । इसी प्रकार प्रत्येक तत्व का परमाणुभार अभिद्रवजन की समता

से जाना गया है और तत्त्वों की सूची में लिख दिया गया है । इससे कुछ प्रयोजन नहीं है कि अभिद्रवजन के परमाणु का भार यथार्थ में क्या है । परमाणुकभार हमको यह ठीक ठीक बता देगा कि अभिद्रवजन के परमाणु की गुरुता कुछ भी हो परन्तु ओषजन उसके भार की समता में १६ गुणा परमाणु भार में गुरुतर है और इसी से ओषजन का परमाणु भार १६ है और लोह का इसी प्रकार से ५६ रक्खा गया है ।

चिन्ह से अणु और परमाणु का बोध

प्रथम इसके कि परमाणुक ग्रहणशक्ति (Valence) की व्याख्या की जाय रासायनिक तत्त्व के छोटे चिन्ह को कुछ और भी समझाने की आवश्यकता पाई जाती है। यह लिखा जा चुका है कि सुलभता के कारण प्रत्येक तत्व का छोटा चिन्ह रख लिया गया है, जैसे अभिद्रवजन तत्व का छोटा चिन्ह (अ) और ओषजन तत्व का (ओ) है, परन्तु जब रसायनज्ञ (अ) लिखता है तो केवल वह अभिद्रवजन तत्व का नाम ही नहीं लिखता उसका अभिद्रवजन तत्व के छोटे चिन्ह (अ) लिखने से अभिद्रवजन तत्व के एक परमाणु का आशय है, और यदि चिन्ह के आदि में २ का अङ्क लगा देवे तो उसको समझना चाहिए कि अभिद्रवजन तत्व के दो परमाणु लिखे गये हैं । जैसे २ अ से २ परमाणु अभिद्रवजन का आशय है और यदि ३ अ लिखें तो ३ परमाणु अभिद्रवजन के जानना चाहिये ।

परमाणु के दाहिने बायें अङ्क लगाने का मतलब

रसायन रीति से परमाणु एक दूसरे से मिला हो अथवा आप अपने मे मिला हो या और दूसरे तत्व के परमाणुओं से मिला हो तो उसके दाहिने और नीचे थोड़ा हटा कर अङ्क लगाते हैं जैसे $\text{अ}_2 (\text{H}_2)$ लिखा जावे तो उसका यह आशय है कि दो परमाणु अभिद्रवजन के मिलकर एक अणु (Molecule) अभिद्रवजन का अथवा अ_2 बना है।

इसी प्रकार यदि अ_2 ओ ($\text{H}_2 \text{ O}$) लिखा जावे तो उसका आशय यह है कि दो परमाणु अभिद्रवजन के और एक परमाणु ओषजन का मिल कर एक अणु (अ_2 ओ अथवा $\text{H}_2 \text{ O}$) बनाता है। इससे किसी तत्व के चिन्ह के प्रथम अथवा पश्चात् अङ्क लगाने में बड़ा अन्तर पड़ता है। जैसे (२ अ. ओ अथवा $2 \text{ H}_2 \text{ O}$) लिखा जावे तो उसका यह आशय है कि चार परमाणु अभिद्रवजन के और दो परमाणु ओषजन के हैं और यदि (अ_2 ओ_२) लिखा जावे तो उसका दो परमाणु अभिद्रवजन के और दो परमाणु ओषजन के समझना चाहिये।

यदि (अ_2 ओ_२)_२ ($\text{H}_2 \text{ O}_2$)_२ लिखे तो इसका आशय २ अ_2 ओ_२ ($\text{H}_2 \text{ O}_2$) के समान है। इसी प्रकार यदि सो न ओ_३) (Na NO_3) लिखा जाय तो एक परमाणु सोडियम, एक परमाणु नत्रजन और तीन परमाणु अभिद्रवजन के जानना चाहिए। और यदि सो (न ओ_३)_२ लिखा जाय तो उसका आशय यह जानना चाहिये कि एक परमाणु सोडियम का और दो परमाणु नत्रजन के और ६ परमाणु ओषजन के हैं और यदि (२ सो न ओ_३) (2 Na NO_3) लिखें तो २ परमाणु सोडियम और २ परमाणु नत्रजन और ६ परमाणु ओषजन के जान लेना चाहिये।

परमाणुक ग्रहण शक्ति

यदि हम ध्यान से देखें तो मालूम होगा कि भिन्न भिन्न तत्वों के परमाणुओं के साथ अभिद्रवजन तत्व के परमाणु भिन्न भिन्न रीति से मिलते हैं, जैसे हरिन (Chlorine) तत्व का परमाणु जब अभिद्रवजन तत्व से मिलेगा तो नित्य १ परमाणु हरिन तत्व का एक परमाणु अभिद्रवजन तत्व से मिलेगा और मिलकर (अह) (HCl) एक प्रकार का अम्ल (Acid) पैदा करेगा, परन्तु ओषज तत्व जब अभिद्रवजन तत्व से मिलेगा तो नित्य ओषजन तत्व का एक परमाणु (ओ) अभिद्रवजन तत्व के २ ही परमाणु (२अ) से मिलेगा और मिलकर (आ_२ ओ) अर्थात् पानी बनावेगा, इसी प्रकार यदि नत्रजन अभिद्रवजन से मिले तो एक परमाणु (न) का तीन परमाणु अभिद्रवजन से मिल सकता है और कर्वन (Carbon) अभिद्रवजन से मिलेगा तो एक एक परमाणु (क) का चार परमाणु अ से मिलेगा। इसी प्रकार प्रत्येक तत्व का परमाणु अभिद्रवजन तत्व से भिन्न भिन्न प्रकार से मिलता है, जैसे—



इससे मालूम हुआ कि तत्वों की अभिद्रवजन तत्व से मिलने की शक्ति पृथक पृथक है। किसी तत्व का एक परमाणु अभिद्रवजन के एक परमाणु से मिलता है। और किसी तत्व का एक परमाणु अभिद्रवजन के दो परमाणुओं से मिलता है। इसी रीति इससे से अधिक भी मिलेगे। इसलिये वह शक्ति जो किसी एक

तत्व के परमाणु को दूसरे तत्व के परमाणु की नियमित संख्या के साथ जोड़ सके उस शक्ति को परमाणुक ग्रहण शक्ति कहते हैं। अभिद्रवजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ मान ली गई है और उसी से दूसरे तत्वों की परमाणुक ग्रहण शक्ति जानी जाती है ऊपर के उदाहरण से विदित है कि यदि अभिद्रवजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है तो हरिन की भी एक ही होगी, इसलिये कि अह, के साथ मिलकर अम्ल बनाता है। इसी प्रकार से ओषजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति २ होगी, क्योंकि एक परमाणु ओषजन दो परमाणु अभिद्रवजन से मिलके एक सम्मेलन (Compound) अ_२ ओ_२ (H₂O) अर्थात् पानी को बनावेगा और इसी रीति से नत्रजन की परमाणुक ग्रहणशक्ति ३ और कर्वन की ४ होगी।

यदि हमको (सोह) (NaCl), म ह_२ (MgCl₂), बि ह_३ (BiCl₃), क ह_४ (CCl₄) में (सो) (Na), म (Mg), बि (Bi) और क (C) की परमाणुक ग्रहण शक्ति मालूम करना है तो किस प्रकार से जान सकते हैं।

प्रथम इसको लिख चुके हैं कि अभिद्रवजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है। और अभिद्रवजन से मिलकर हरिन गैस अभिद्रव हरिकाम्ल (Hydrochloric acid) (अह) (HCl) बनाता है, इससे हरिन की परमाणुक ग्रहण शक्ति भी एक ही होगी, (सो) (NaCl) में एक परमाणु (ह) के साथ एक परमाणु सो का मिला है और (ह) की परमाणुक ग्रहणशक्ति एक है इसलिये (सो) की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति एक ही होगी। इसी प्रकार (म) दो परमाणुक (ह) से मिला है इसलिये (म) की परमाणुक ग्रहण शक्ति दो होगी और (बि) की तीन होगी और (क) की चार होगी।

यदि किसी तत्त्व की परमाणुक ग्रहण शक्ति एक हो उस को एक बन्धन (Monad) अथवा एकशक्तिक (Univalent) और दो हो तो द्विवन्धन (Dyad) अथवा द्विशक्तिक (Bivalent) और तीन हो तो त्रिवन्धन (Triad) अथवा त्रिशक्तिक (Trivalent) और चार हो तो चतुर्वन्धन (Tetrad) अथवा चतुर्शक्तिक (Quadrivalent) कहते हैं ।

परमाणुकग्रहण शक्ति नीचे लिखे अनुसार भी प्रकट जाती है—

(अ) (H)

(ओ) (ओ) (O) (O)

एकशक्तिक

द्विशक्तिक

(न)(न-)(N)(N-)

(क)(-क-)(C)(-C-)

त्रिशक्तिक

चतुर्शक्तिक

तत्त्व समान परमाणुक ग्रहणशक्ति वाले से मिलेंगे

जब कोई तत्त्व दूसरे किसी तत्त्व से मिलेगा तो ऐसे तत्त्व मिलेगा जिसकी परमाणुक ग्रहण शक्ति उसके समान हो, (अ ह) (H Cl) में से अ निकाल डाला जावे और उसकी जगह सो (Na) मिलाया जावे तो सो (Na) का एक ही परमाणुक ग्रहण शक्ति (Cl) के साथ मिलेगा, क्योंकि सो, की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति एक ही है और ह, की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति एक ही है

‘भिन्न भिन्न परमाणु क ग्रहण शक्ति वाले’ तत्वों के मिलने की रीति

यदि भिन्न भिन्न परमाणुक शक्ति के तत्व मिल के कोई सम्मिलित वस्तु बनावे तो भी दोनों मिलने वाले तत्व की परमाणुक ग्रहण शक्ति जोड़कर समान हो जायगी, जैसे स्फ_२ ओ_३ (Al_2O_3) लिखा हो तो स्फ की परमाणुक ग्रहण शक्ति को जान सकते हैं, क्योंकि जब यह विदित है कि ओ की परमाणुक ग्रहण शक्ति २ है और ऊपर लिखे सम्मेलन में स्फ_२ ओ_३ (Al_2O_3) अथवा ओ के तीन परमाणु हैं तो तीन परमाणु ओ की परमाणुक ग्रहण शक्ति ६ होगी। और हम ऊपर यह कह चुके हैं कि जब कोई तत्व दूसरे तत्व से मिलता है तो दोनों तत्वों की परमाणुक ग्रहण शक्ति समान होजाती है। इससे जब ओ_३ की परमाणुक ग्रहण शक्ति ६ है तो स्फ की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति ६ होगी—अर्थात् स्फ. की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति ३ होगी। यही कारण है कि यह सूत्र अथवा संकेत (Formula) इसी रीति से स्फ_२ ओ_३ (Al_2O_3) लिखा जाता है। यदि उसमें कमावेश हो तो दोनों की परमाणुक ग्रहण शक्ति जोड़ में समान न रहेगी, और यदि परमाणुक ग्रहण शक्ति में समानता न हो तो सूत्र अथवा संकेत (Formula) बन नहीं सकता। और न कभी ठीक ही होगा, जैसे (स्फ. ओ_३) (AlO_3) नहीं हो सकता। इस कारण से कि ओ_३ की परमाणुक ग्रहण शक्ति तो ६ है और स्फ. की केवल ३ ही है इससे यह दोनों तत्व एक दूसरे से मिल नहीं सकते।

किसलिये कि एक की शक्ति कम और दूसरे की अधिक है। यह वैसा उदाहरण है जैसे ३ भुजा वाला ६ भुजावाले मनुष्य को पकड़ नहीं सकता, परन्तु ६ भुजाधारी को ६ भुजाधारी ही पकड़ सकता है। इसी प्रकार जब तक दोनो मिलने वाले तत्वों की परमाणुक ग्रहण शक्ति समान न होगी तो वह कोई सम्मेल (Compound) बना नहीं सकते।

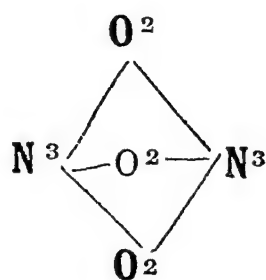
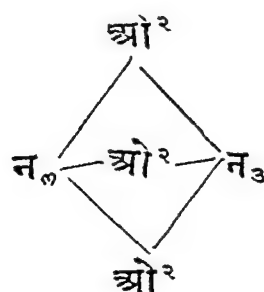
परमाणुक ग्रहण शक्ति में अन्तर

एक नियमित सम्मेलन में किसी तत्व की परमाणुक ग्रहण शक्ति की संख्या भी निश्चित रह सकती है, परन्तु यह भी हो सकता है कि किसी दूसरे सम्मेलन में उसी तत्व की परमाणुक ग्रहण शक्ति में अन्तर हो जाय, जैसे —

न.(N) की परमाणुक ग्रहण शक्ति (न_२ ओ) (N₂O) न^१-ओ^२-न^१
सम्मेलन में एक है। (N^१-O^२-N^१)

न. (N) की परमाणुक ग्रहण शक्ति (न ओ) (NO) न^२-ओ^२
सम्मेलन में दो है। (N^२-O^२)

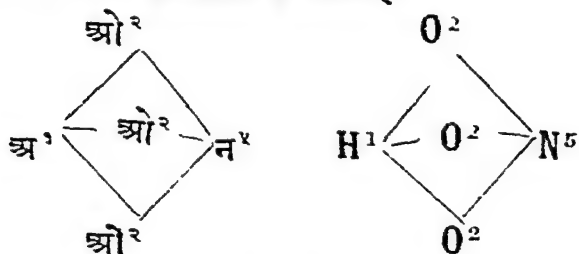
न (N) की परमाणुक ग्रहण शक्ति (न_२ ओ_३)(N₂O₃)
सम्मेलन में तीन है।



न (N) की परमाणुक ग्रहण शक्ति (नओ_२)(NO₂)ओ^२-न^४-ओ^२
सम्मेलन में चार है। O^२-N^४-O^२

न (N) की परमाणुक ग्रहण शक्ति (अ न ओ_३)

(H N O_३) सम्मेलन में पांच है।



ऊपर लिखे अनुसार न तत्व की परमाणुक ग्रहण शक्ति प्रत्येक सम्मेलन में भिन्न भिन्न है, परन्तु अ की परमाणुक ग्रहण शक्ति नित्य १ और ओ की २ दो रहती है।

मूलक (Radical)

मूलक (Radical) भी परमाणुक ग्रहण शक्ति रखते हैं, इस लिये कि उनका पूरा जुत्थ एक परमाणु के समान होता है। जैसे (न अ_४) या (N H_४) और (ओ अ) या (OH) मूलक कहाते हैं क्योंकि यह इसी रीति से नित्य ही साथ होकर मिलते अथवा अलग होते हैं और उनकी परमाणुक ग्रहण शक्ति भी नियमित है। इन दोनों की परमाणुक ग्रहण शक्ति एक एक है जैसे (न - अ_४ ह) (NH_४Cl) सम्मेलन में ह की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है और यह (न अ_४) मूलक से मिला है इसलिये इस मूलक (न अ_४) की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति १ होगी। इसी प्रकार (सो ओ अ) (Na HO) में (ओ अ) की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है इसलिये सो की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति १ होगी और ऐसे ही (ख (ओ अ)_२) (Ca (OH)_२) में (ओ अ)_२

की परमाणुक ग्रहण शक्ति २ समझना चाहिये क्योंकि ख की परमाणुक ग्रहण शक्ति २ है।

संपृक्त सम्मेलन (Saturated Compound)

ऐसे सम्मेलन जिनमें मिलने की शक्ति बंद होजाती है तो वह संपृक्त सम्मेलन कहाते हैं और यदि उनमें कोई छुटी हुई गिरह बाक़ी रह जाती है या उस सम्मेलन में और मिलने की शक्ति बाक़ी रह जाती है तो उसको असंपृक्त सम्मेलन कहते हैं। और इसकी विस्तारपूर्वक व्याख्या ऐन्द्रिक रसायन में मिलेगी।

संपृक्त सम्मेलन के परमाणुओं की परमाणुक ग्रहण शक्ति उसके संकेत से विदित हो सकती है जैसे (ख ओ) (CaO) में ख की परमाणुक ग्रहण शक्ति २ है इसलिये कि वह ओ. से मिला हुआ है जिसकी कि परमाणुक ग्रहण शक्ति २ निश्चित है। इसी प्रकार स्फु_2 ओ_५ (P_2O_5) में स्फु की परमाणुक ग्रहण शक्ति ५ होगी और [क अ_४] CH_4 में क. की परमाणुक ग्रहण शक्ति ४ होगी—

परन्तु असंपृक्त सम्मेलन के परमाणुओं के तत्त्वों की परमाणुक ग्रहण शक्ति विदित होना कठिन है, जैसे (अ न ओ_३) (HNO_3) में न की परमाणुक ग्रहण शक्ति जानना कठिन है। ऐसी दशामें यह क्रिया रक्खी गई है कि और सब परमाणुओं की परमाणुक ग्रहण शक्ति मिला कर ओषजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति के समान होगी जैसे (अ न ओ_३) में ओ की परमाणुक ग्रहण शक्ति ६ है तो अ न. की मिला कर भी पूरी परमाणुक

ग्रहण शक्ति ६ होगी परन्तु अ. की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है इससे न. की परमाणुक ग्रहण शक्ति शेष ५ होगी । इसी प्रकार [अ न ओ_२] [H NO_२] में न की परमाणुक ग्रहण-शक्ति ३ होगी ।

सरल और निदर्शक सूत्र

जो संकेत साधारण रीति से लिखा जावे उसको सरल संकेत [Empirical Formula] कहते हैं और जो संकेत इस प्रकार से लिखा जावे कि जिससे प्रत्येक परमाणु की परमाणुक ग्रहण-शक्ति जानी जाय तो उसको रचना संकेत या निर्देशक सूत्र [Graphic or Structural Formula] कहते हैं ।

सरल संकेत

रचना संकेत या निदर्शक सूत्र

अभिद्रवहरिकाम्ल [Hydrochloric acid]

[अ ह] [HCl]

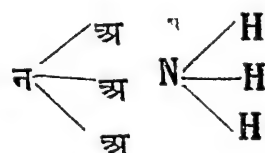
... अ—ह [H—Cl]

जल Water [अ_२ओ] [H_२O]

अ-ओ-अ [H O H]

अमोनिया [क्षारिन वायु] (Ammonia)

[न अ_३] [N H_३]

... न 

अध्याय ४

विशिष्ट गुरुत्व अथवा घनत्व

किसी पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्व अथवा घनत्व उस पदार्थ का वह भार है जो एक माने हुए प्रमाण के भार के तुल्य समझा अथवा किया जाय। द्रव और ठोस के अर्थ कल्पित प्रमाण ४° शतांश पर पानी के समझना चाहिये अथवा किसी पदार्थ के किसी घनफल (Volume) का भार पानी के उसी घनफल के भार की निष्पत्ति (ratio) को जब वह परमाणिक ताप परमाणु पर हो तो वह निष्पत्ति उस पदार्थ को विशिष्ट गुरुत्व (Specific gravity) कहावेगी। घनत्व (Density) पदार्थ के किसी भाग के ठोसपन को कहते हैं।

यदि किसी वस्तु का विशिष्ट गुरुत्व जानना हो तो नीचे के संकेत (Formula) से जान लेना चाहिये।

$$\frac{\text{पदार्थ भार (Weight of substance)}}{\text{पदार्थ के घनफल के समान पानी का भार (Weight of the equal volume of Water)}} = \text{विशिष्ट गुरुत्व (Specific gravity)}$$

विशिष्ट गुरुत्व बोतल इस तरह बनाई जाती है कि उस में एक खास वजन डिमिटलिड पानी का समा सके जब कि उन पानी के ताप की डिगरी मालूम हो। मसलन निम्न (२) में बोतल जो दिखलाई देती है उस में (१५° से) (15 c) की ह्रास पर ५० ग्राम पानी नमूना।



(२)

द्रव पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्व बहुधा (विशिष्ट गुरुत्व)
बोतल के द्वारा जान लिया जाता है, जैसे प्रथम खाली बोतल को
तोले, फिर उसमें पानी भर कर तोले, फिर द्रव पदार्थ भर के
तोले और फिर खाली बोतल के भार को इसमें घटा दे के शेष
द्रव के भार को पानी के भार से भाजित करे तो भजनफल के
अंक विशिष्ट गुरुत्व होंगे। जैसे किसी बोतल में ५० घन (50cc)

पानी आता है जिसका भार	...	५०००० है
और बोतल का द्रव सहित भार	...	१०३.११२,,
और खाली बोतल का भार	...	५७.२१४,,
बोतल का भार घटा कर शेष रहा	...	<u>४५.८९८</u>

$$\text{तो } \frac{४५.८९८}{५०} = ९१०.६ \text{ विशिष्ट गुरुत्व होगा।}$$

बोतलों के द्वारा द्रव पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्व जानने को
दूसरे शब्दों में यों लिख सकते हैं।

पानी से भरी हुई बोतल का भार	= अ ग्राम
तरल पदार्थ से भरी हुई बोतल का भार	= उ ग्राम
बोतल का भार	= क ग्राम
∴ पानी का भार	= अ-क
उसी घनफल के तरल पदार्थ का भार	= उ-क

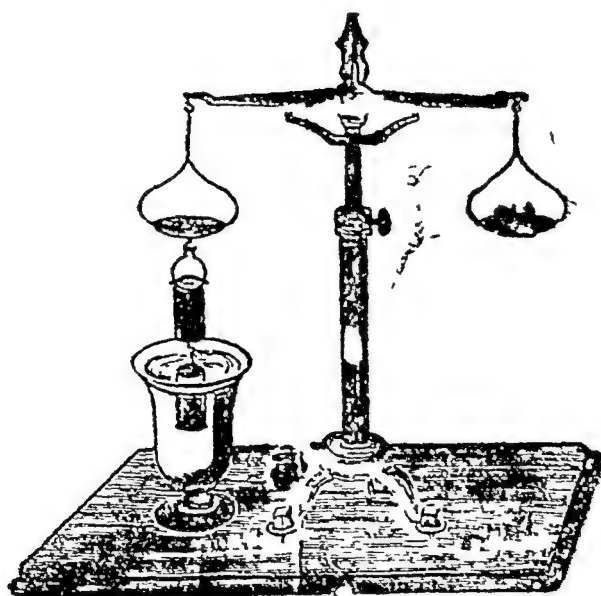
$$\therefore \text{तरल पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्व} = \frac{\text{उ-क}}{\text{अ-क}}$$

विशिष्ट गुरुत्व मालूम करने का कारण

यह क्रायदे की बात है कि जो चीज पानी में तोली जाय तो उसका भार घट जाता है। जैसे एक घड़ा पानी भर कर हाथ में उठावे तो भार मालूम होगा लेकिन वही घड़ा पानी या नदी में उठावे तो हलका मालूम होगा। क्यों कि पानी उसको ऊपर उछालता है। यह पानी की उछाल या भार का घटना विशिष्ट गुरुत्व मालूम करने की जड़ है। पानी हर चीज को एक खास निष्पत्ति से उछालता है, और इसी वजह से असली और नकली सोना पानी में तोल कर पहचाना जाता है। यदि उस में मेल होगा तो पानी के उछाल की निष्पत्ति में फरक आ जायगा। विस्तार के साथ इसकी वजह फिजिक्स में मिलेगी जिसको आर्किमिडीज ने दर्यास्त किया था और जलतुला इसी उसूल पर बना है।

ठोस पदार्थ की विशिष्ट गुरुता यदि जानना हो तो उसको जल तुला पर पहिले तोलो और फिर उसको डोरे के सहारे से पानी में तोलो तो जो भार घट जाय उस भार से पूरे भार को भाग देने पर विशिष्ट गुरुता प्राप्त होगी, जैसे किसी ठोस पदार्थ का भार ५१२१ ग्राम है और पानी में उसका ४२५ ग्राम भार हुआ तो इसको निकाल के शेष ८७१ रहा, इससे ५१२१ पदार्थ भार को भाग दिया तो ५८८ आया, यही उस ठोस पदार्थ की विशिष्ट गुरुता जाननी होगी।

$$\frac{5121}{5121 - 425} = 588 \text{ विशिष्ट गुरुता।}$$



(३)

जल तुला अथवा हायिस्टेटिक बैलेस
पदार्थ को हवा में तौलने के पीछे एक स्वच्छ रेशम के डोरे
के सहारे से पानी में तौलते हैं। दूसरे शब्दों में यो लिखा
सकते हैं।

हवा में पदार्थ का भार = अ ग्राम

पानी ,, ,, ,, = उ ,,

∴ कमी भार (स्थानच्युत पानी का भार) = अ—उ

∴ ठोस पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्व = $\frac{\text{अ}}{\text{अ—उ}}$

जब ठोस पदार्थ चूर्ण (Powder) रूप में हो तो विशिष्ट गुरुत्व
की बोतल को पानी से भरकर तौलना चाहिये, चूर्ण की

मात्रा (Quantity) को भी तोलना चाहिये और चूर्ण को बोतल में भर के अधिक जल को सावधानी से अलग करके फिर सब को तोलना होगा ।

हवा में पदार्थ का भार = अ ग्राम

पानी से भरी बोतल का भार = उ ,,

चूर्ण और पानी दोनों से भरी बोतल का भार = क ,,

चूर्ण + पानी से भरी बोतल—बोतल पानी और चूर्ण सहित = तरल पदार्थ जो ऊपर से निकल गया ।

अ+उ—क

$$\therefore \text{विशिष्ट गुरुत्व} = \frac{\text{अ}}{\text{अ+उ—क}}$$

किन्तु अधिकतर विशिष्ट गुरुत्व मापक (Hydrometer) यंत्र द्वारा इस गुरुता को निकालते हैं । कोई कोई यंत्र ठीक-ठीक विशिष्ट गुरुता को बताते हैं और किसी किसी में हिसाब लगाना पड़ता है, जैसे त्वेदल मापक दण्ड (Tweddle Scale) में यदि त्वेदल की काष्ठा (Degree) मालूम हो तो ठीक विशिष्ट गुरुता नीचे के हिसाब से मिल जायगी । त्वेदल की काष्ठा को ५ से गुणा करो और १००० जोड़ दो तो सहजही विशिष्ट गुरुत्व निकल आवेगा, जैसे किसी द्रव पदार्थ का घनत्व २५ त्वेदल का है तो इसको ५ से गुणा करने और १००० जोड़ने से ११२५ होगा, इसका आशय यह है कि उस द्रव का विशिष्ट गुरुत्व ११२५ हुआ तो जहाँ पानी की विशिष्ट गुरुता १००० है तो उस द्रव की गुरुता ११२५ होगी । और जब पानी का विशिष्ट गुरुत्व १ होगा तो उस द्रव की विशिष्ट गुरुता ११२५ होगी ।

यदि किसी ऐसे पदार्थ की विशिष्ट गुरुता जाननी हो जो पानी से हलका हो तो उसको एक भारी चीज के साथ तोलना चाहिये । जैसे किसी लकड़ी की विशिष्ट गुरुता जाननी है और उसका भार ६१ ग्राम है और उसको ५ ग्राम सीसे के साथ पानी में तोलने से दोनों चीजें अर्थात् लकड़ी और सीसे का भार ४८१४ ग्राम हुआ और केवल सीसे का पानी में ४५६१४ भार है इस लिये लकड़ी का भार पानी में क्या होगा यह जानना है । अब लकड़ी और सीसे के भार ४८१४ में से केवल सीसे के उस भार को जो पानी में ४५६१४ हुआ है, निकाल डालने से ४०८ रहेगा जिसको लकड़ी का वह भार समझना चाहिये जो पानी में तोलने से होता । इसलिये लकड़ी के भार का ऋण ४०८ और ६१ असली भार मिला कर १०१८ हुआ । वास्तविक भार ६१ को इसी में से ऋण दिये हुये पानी के तौले हुये लकड़ी के भार से भाग देके ६०३ प्राप्त होगा जिसे कि लकड़ी का विशिष्ट गुरुत्व मानेंगे । ;

लकड़ी का वास्तविक भार	...	...	६१ ग्राम
सीसे ,, ,,	...	...	५ ,,
पानी में सीसे और लकड़ी का भार	..	४८१४	,,
,, केवल सीसे का भार	..	४५६१४	

$$\frac{\text{वा * भा †}}{\text{वा भा - ‡ पा भा}} = \text{विशिष्ट गुरुता, अर्थात्}$$

सीसे का भार घटा के शेष लकड़ी का भार जो पानी में होता—४°०८ है।

$$\frac{६°१}{६°१ - (-४°०८)} = \frac{६°१}{१०°१८} = .६०३ \text{ विशिष्ट गुरुता।}$$

उदाहरण

[१] एक खाली बोतल जिसका भार १५°४२६८ ग्राम है और ६६°०६९४ ग्राम और १०६°२३७८ ग्राम भार यथा क्रम पानी और गन्धिकाम्ल से ६०° फ़ैरनहीट पर भरे जाने से होता है तो अम्ल [Acid] का घनत्व क्या होगा ?

$$\begin{aligned} \text{पानी का भार} &= ६६°०६९४ - १५°४२६८ = ५०°६४२६ \\ \text{गंधिकाम्ल का भार} &= १०६°२३७८ - १५°४२६८ = ९०°८११० \end{aligned}$$

$$\therefore \text{विशिष्ट गुरुत्व} = \frac{६०°८११०}{५०°६४२६} = १.७९३$$

[२] प्रथम प्रश्न की वर्णित बोतल का भार ७३°४५८६ ग्राम होगा यदि ८°४२०४ ग्राम पीतल का छीलन Brass turning भरके उसको सवित जल से पूरा भरदे तो पीतल का घनत्व Density क्या होगा।

$$\begin{aligned} \text{छीलन से स्थानच्युत पानी के घनफल का भार} &= \\ (६६°०६९४ + ८°४२०४) - ७३°४५८६ &= १°०३१२ \text{ ग्राम} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{विशिष्ट गुरुत्व} = \frac{८°४२०४}{१°०३१२} = ८.१६६$$

* वा से वास्तविक अर्थात् असली

† भा से भार

‡ वा से पानी में तौला हुआ

[३] एक शीशे के छड़ के टुकड़े का भार हवा में ४'२८८२ ग्राम और पानी में २'४७८७ ग्राम होता है तो इसकी विशिष्ट गुरुता क्या होगी ।

$$\begin{aligned}\text{भार की घटी} &= \text{स्थानच्युत द्रव का भार} \\ &= ४'२८८२ - २'४७८७ \\ &= १'८०९५\end{aligned}$$

$$\therefore \text{विशिष्ट गुरुत्व} = \frac{४'२८८२}{१'८०९५} = २'३७$$

[४] प्रथम प्रश्न की वर्णित पूरी ईथर [Ether] से भरी बोतल में ईथर का भार क्या होगा यदि विशिष्ट गुरुता '०७२४ हो ।

$$\begin{aligned}\text{पानी का भार} &= ५०'६४२६ \text{ ग्राम} \\ \text{ईथर का भार} &= ५०'६४२६ \times '०७२४ \text{ ग्राम} \\ &= ३६'४८२६ \text{ ग्राम}\end{aligned}$$

[५] घनफल और घनत्व एक कान्ती लोहे का यथाक्रम ४७६, सी. सी. घनफल और ७'४३६ सी. सी. हैं तो उसका भार क्या होगा ।

$$४७६ \times ७'४३६ = ३५३६'५३६ \text{ ग्राम}$$

[६] एक लोहे के बोतल की ग्रहण शक्ति अर्थात् समाई ७८४ घनफल है तो पारा भरने पर क्या भार होगा यदि पारे का घनत्व १३'५६ हो ।

$$\text{पारे का भार} = ७८४ \times १३'५६ = १०६५४'५६ \text{ ग्राम}$$

अध्याय ५

आवश्यक मीमांसा

रासायनिक नियम

रासायनज्ञ अपने अनुभव और तजुर्बे से किसी युक्ति के मूल को स्थापित करते हैं और उसको घटना (Fact) कहते हैं। जब यह घटना एक ही दशा में सर्वदा बनी रहती है तो वह घटना निश्चित विचार की जाती है और फिर उस घटनाको रासायनिक नियम कहते हैं। बहुत सी वैज्ञानिक घटनाओं के सार्थिक कारण हमको ज्ञात नहीं हैं तथापि लोग कुछ न कुछ कारण उसका बताया करते हैं। इन निर्धारित विषयों को वैज्ञानिक भाषा में सिद्धान्त (Theory) कहते हैं। इसको इस प्रकारसे जानना चाहिये कि रासायनिक नियम वह है जो वास्तविक घटना को प्रकट करे और सिद्धान्त वह है जो घटना के निश्चय किये हुये विचारों को बतावे। जैसे रासायनिक सम्मेलनों के अवयव सदैव निश्चित किये हुए पाये जाते हैं। यदि इसका कोई कारण हमसे पूछे तो हम कुछ गढ़ा हुआ कोई न कोई कारण इसकी उत्पत्ति में बतावेंगे और यह सिद्धान्त उस समय तक ठीक माना जायगा जब तक कोई उसको गलत सिद्ध न करदे, अर्थात् और किसी नये सिद्धान्त द्वारा उसका खण्डन न करदे।

वैज्ञानिक नियम कभी नहीं बदलते परन्तु वैज्ञानिक सिद्धांत बदल जा सकते हैं। किसी वैज्ञानिक घटना की देख रेख और परीक्षा करके उससे अनुभव प्राप्त करने के फल को वैज्ञानिक-नियम कहते हैं। सिद्धान्त उसी समय तक वह माना जाता है जब तक उस से अच्छा कोई सिद्धांत उसको खण्डन करके हमको प्राप्त न हो।

कल्पितार्थ

यदि किसी घटना का पूरा पूरा अनुसंधान न हो और प्रत्येक विद्वान उसको न मान ले तो उस घटना अथवा नियम को कल्पितार्थ [Hypothesis] कहते हैं। कल्पितार्थ किसी घटना की कल्पना मात्र है और उसका यही फल है कि अनुमान द्वारा उस में अधिकाधिक अनुभव प्राप्त किया जावे।

रासायनिक नियम, रासायनिक सिद्धान्त और रासायनिक कल्पितार्थों का जानना रसायनज्ञ के लिये अति आवश्यक और लाभदयक है, क्योंकि इनसे कीमयागरो को नये नये पदार्थों के खोज करने में बहुत कुछ सहायता मिलती है।

परमाणुसिद्धान्त

पहिले अध्यायमें पदार्थों के अवयवों के बारेमें जो बयान किया गया है उसे आजकल परमाणुसिद्धान्त कहते हैं। यानी परमाणु सिद्धान्त यह बतलाता है कि संसार में जितने तत्व हैं वे सब छोटे छोटे भागों अर्थात् परमाणुओं से बने हैं। और हर एक तत्वके-

परमाणु भिन्न भिन्न गुण और स्वभावके होते हैं। और जब एक तत्त्व के परमाणु दूसरे तत्त्व के परमाणुओं से मिलते हैं तो एक सम्मिलित पदार्थ बनता है। अब देखना है कि यह सम्मेलन किस प्रकार होता है। अर्थात् ये किसी नियम के अनुसार मिलते हैं या योही। जहां तक विचार कर देखा गया है यह मालूम हुआ है कि इनके मिलने के नियम इतने दृढ़ हैं कि यदि इनमें थोड़ा फर्क हो तो ये फिर नहीं मिलते। परमेश्वर ने संसार के लिये जैसे और दृढ़ नियम बनाये हैं वैसे ही सम्मिलित पदार्थों के लिये भी दृढ़ नियम बनाये हैं। मनुष्यों को अभी तक ऐसे चार नियमों का पता लगा है और इन नियमों को रासायनिक संयोग के नियम कहते हैं। इन नियमों में से तीन नियम पदार्थों के भार पर निर्भर हैं और एक आयतन घनफल (Volume) पर। ये चार नियम क्रम से ये हैं।

स्थिर मुनासिबत; त्रैराश्य का नियम

१—स्थिर भाग के नियम

हर एक सम्मिलित पदार्थ खास प्रकार के तत्त्वों से और उनके एक स्थिर मुनासिबत भाग से बना पाया जायगा। यानी जब कोई तत्त्व किसी दूसरे तत्त्वसे एक सम्मिलित पदार्थ बनाने के लिये मिलता है तो ये एक नियमित भार से मिलते हैं। यानी इनके मिलने के भार में एक अचल निष्पत्ति होती है और सम्मिलित पदार्थ के भाग में और उनके अवयव तत्त्वों के भार में भी एक अचल निष्पत्ति होती है।

२-अपवर्त्य भाग के नियम

जब कोई दो खास तत्त्व मिल कर एक से अधिक प्रकार के सम्मिलित पदार्थ बनाते हैं तो एक तत्त्व के भिन्न भिन्न भाग का संयोग दूसरे तत्त्व के एक स्थिर भाग से होता है और उस तत्त्व के इन भिन्न भिन्न भागों में एक सरल निष्पत्ति होती है।

३-व्युत्क्रम भाग के नियम

जब अ, ब, स, द आदि तत्वों का संयोग एक क तत्व के स्थिर भाग से होता है और जो भाग सम्बन्धी निष्पत्ति इस समय अ, ब, स, द में होती है वही निष्पत्ति अ, ब, स, द, में उस समय भी रहती है जब कि ये किसी दूसरे तत्व य से संयोग करते हैं।

४-गैसियस आयतन सम्बन्धी नियम

जब दो गैसियस पदार्थों का संयोग होता है और जो गैसियस पदार्थ तैयार होता है तो इसके आयतन में और संयोग होने वाली गैसों के आयतन में एक सरल निष्पत्ति होती है।

ये ही चार नियम हैं जिनके ऊपर रसायन शास्त्र निर्भर है। इन चार नियमों को रसायनज्ञ को खूब ध्यान देकर समझना चाहिये ताकि विद्यार्थियों को इन नियमों का स्पष्ट प्रकारसे ज्ञान हो जाय। मैं इन नियमों को सरल भाषा में उदाहरण पूर्वक लिखता हूँ।

१-जब कोई दो पदार्थ एक साथ मिलाये जाते हैं तो वे किसी भाग या मुनासिबत से मिले रह सकते हैं। जैसे लोहे के

चूर्ण को गन्धक के चूर्ण से किसी भागमें मिला सकते हैं । पर ऐसे मेल से जो पदार्थ बनेगा वह सम्मेलन नहीं कहलावेगा । क्योंकि

इस मिश्रण में लोहे और गन्धक

के गुण और स्वभाव अलग अलग

पाये जाते हैं । क्योंकि एक चुम्बक

लेकर यदि इस मिश्रण पदार्थ के

ऊपर रखे तो फौरन उस पीले

पदार्थ से लोहे के छोटे छोटे चूर्ण

उठ कर चुम्बक में आ चिपकेगे

और इस प्रकार दो एकवार चुम्बक

को लाने से सब लोहे के चूर्ण

निकल आयेगे और नीचे पीला

गन्धक रह जायगा । इसी प्रकार

पहले लोगो का यह अनुमान था

कि सम्मिलित पदार्थों में भी, जिस

भाग से चाहे तत्वों को मिला

सकते हैं । पर सन् १८०६ ई० में

यूरुप के एक वैज्ञानिक ने जिसका

नाम प्राउसठ था यह सिद्ध किया कि

यदि एक सम्मेलन पृथ्वी के किसी

हिस्से से लिया जाय और उसकी

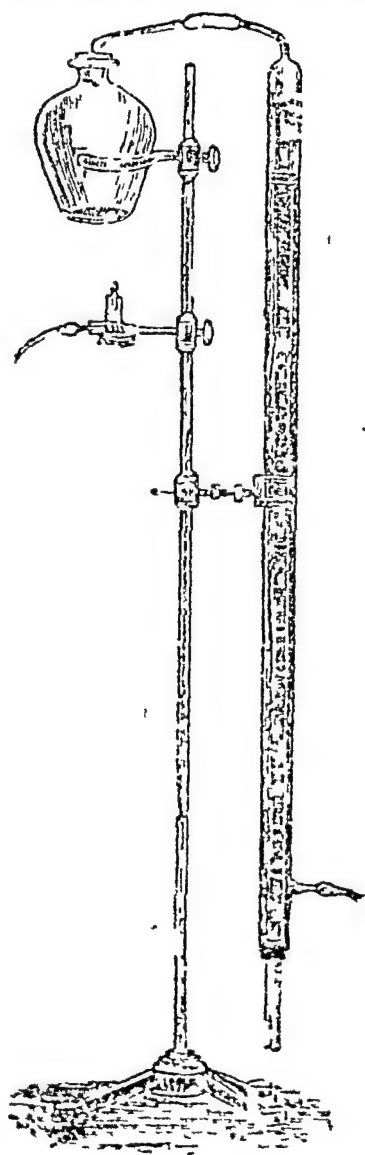
परीक्षा की जाय तो यह मालूम होगा

कि वह पदार्थ एक प्रकार के तत्वों से

और भार की एक ही निष्पत्ति से

बने हैं । और जब हम उस (५) अणु भार मापक यंत्र

सम्मेलन को बनाना चाहे तो हमें उसके भार की वही निष्पत्ति



लेनी पड़ेगी। जैसे यदि हम लोहे के चूर्ण और गन्धक का सम्मेलन बनाना चाहे और यदि हमे इनके १०० हिस्से बनाने हैं तो हमें लोहे के ६६ · ६३ और गन्धक के ३६ · ३६ हिस्से लेने पड़ेंगे।

इसी प्रकार यदि संसार के किसी हिस्से का खाने वाला नमक लिया जाय और उसका विश्लेषण किया जाय तो यह ज्ञात होगा कि यह दो तत्वों से बना हुआ है। एक हरिन, दूसरा सोडियम। और इसमें यदि एक भाग हरिन का होता है तो ६४·५६ सोडियम का होता है। यानी हमे यदि इसके १०० भाग बनाने हो तो उसमें इनके ये भाग होंगे:—

$$\begin{array}{r} \text{सोडियम } ३६\cdot३२ \\ \text{हरिन } ६०\cdot६८ \\ \hline १००\cdot०० \end{array}$$

इसी प्रकार जितने सम्मिलित पदार्थ है पानी इत्यादि सबकी यही दशा है। उनके ध्रुव तत्वों की निष्पत्ति सदा एक ही सी एक खास पदार्थ में रहती है।

३—यूरोप देश में डाल्टन नामी एक वैज्ञानिक होगये है, जिन्होंने रसायन शास्त्र की बड़ी उन्नति की और अनेक सिद्धांत निकाले। जिनपर भरोसा कर और वैज्ञानिकों ने काम किया और इस शास्त्र की बड़ी उन्नति की। इन्हीं साहब ने ३ अपदूर्त्य भाग के नियमों को सिद्ध किया। इन्होंने बहुत से ऐसे पदार्थों को लिया जो कि एक ही दो तत्वों के सम्मेलन से बनते हैं। इन सब पदार्थों को विश्लेषण करने से उनको मालूम हुआ कि ये दो तत्वों के भिन्न-भिन्न भाग के सम्मेलन से बने हैं और इनके भिन्न-भिन्न भाग

में एक सरल निष्पत्ति है। उनके समय में कर्बन और अभिद्रवजन के भिन्न भिन्न भागों से बने दो पदार्थ मालूम थे। एक मार्शगैस (Marsh gas) दूसरा एथीलीन (Ethelene), ये इस प्रकार से बने हैं।

मार्शगैस—१ भाग भार अभिद्रवजन और ३ भाग भार कर्बन के सम्मेलन से।

एथीलीन—१ भाग भार अभिद्रवजन और ६ भाग भार कर्बन के सम्मेलन से।

इसी प्रकार कर्बन और ओषजन के सम्मेलन से भी दो गैसियस पदार्थ बनते हैं।

कर्बन एकौषित—१ भार कर्बन और १'३३४ भार ओषजन।

कर्बन द्विओषित—१ भार कर्बन और २ ६६७ भार ओषजन।

नत्रजन और ओषजन के सम्मेलन से ५ भिन्न पदार्थ बनते हैं

न_२ ओ_२ —१ भार नत्रजन और ५७१ भार ओषजन।

न_२ ओ_२ —१ ,, ,, ११४३ ,, ,,

न_२ ओ_३ —१ ,, ,, १'७१४ ,, ,,

न_२ ओ_४ —१ ,, ,, २'२६६ ,, ,,

न_२ ओ_५ —१ ,, ,, २'८५७ ,, ,,

अब विचार कर देखनेसे यह ज्ञात होगा कि पहले में कर्बन की निष्पत्ति जो एक स्थिर भाग अभिद्रवजनसे मिलता है १:२ है।

इसी प्रकार दूसरे में ओषजन की निष्पत्ति एक स्थिर भार कर्बन के साथ मिलने की भी १:२ है, पर तीसरे में ओषजन जब नत्रजन से मिलता है तो नत्रजन के एक स्थिर भार से यह पाँच

निष्पत्ति से मिलता है यानी १:२:३:४:५। इन सब बातों को विचार कर डाल्टन ने अपवर्त्य भाग को स्थापित किया।

३—व्युत्क्रम भाग के नियम

यह देखा गया है कि जब दो या अधिक तत्त्वों का सम्मेलन किसी एक तत्त्व के स्थिर भाग से होता है तो इन तत्त्वों के भार और इनके आपस के भार में एक सरल निष्पत्ति होती है। जैसे अभिद्रवजन और हरिन दोनों स्फुर के एक ही भार के साथ सम्मिलित होते हैं। इनकी निष्पत्ति इस प्रकार होती है—

$$\text{स्फुर : हरिन} = १ : ३.४३$$

$$\text{स्फुर : अभिद्रवजन} = १ : ०.०६७$$

परीक्षा से यह जाना गया है कि जब स्फुर और हरिन में सम्मेलन होता है तो उनमें निष्पत्ति यों रहती है।

$$\text{हरिन : अभिद्रवजन} = ३.४५ : १$$

$$\text{परन्तु } ३.४.५ : १ = ३.४३ : ०.६७$$

इस कारण जिस निष्पत्ति से हरिन और अभिद्रवजन स्फुर से सम्मिलित होते हैं उसी निष्पत्ति से ये आपस में भी सम्मिलित होते हैं। ऐसे ही अनेक और उदाहरण हैं।

४—गैसियस आयतन सम्बन्धी नियम

इस नियम का अर्थ यह है कि जब १ आयतन ओषजन का २ आयतन अभिद्रवजन के साथ मिलता है तो जो जल तैयार होता है उसका आयतन उसी ताप प्रमाण और दबाव पर २ ही आयतन होगा।

इसी प्रकार—

१ आयतन हरिन + १ आयतन अभिद्रवजन = २ आयतन अभिद्रव-हरिकाम्ल ।

२ आयतन कर्बन एकौषित + १ आयतन ओषजन = २ आयतन कर्बन द्वि-ओषित ।

ऐसा नहीं होता कि २ आयतन कर्बन एकौषित और एक आयतन ओषजन मिलकर ३ आयतन किसी दूसरे पदार्थ का बन जाय । यह सब विचार कर इस नियम को स्थिर किया गया है।

रासायनिक प्रीति

किसी एक तत्त्व के कई परमाणुओं को अथवा कई तत्त्वों के एक एक परमाणु अथवा अधिक परमाणुओं को मिलाकर एक नया सम्मेलन वा एक अणु बनाकर जोड़ रखने की शक्ति को रासायनिक प्रीति Affinity कहते हैं, जैसे (अ) H अर्थात् अभिद्रवजन के चार परमाणुओं को मिलाकर (अ_४)H_४ की दशा में रखने अथवा और और तत्त्वों के परमाणुओं को मिला रखने की शक्ति को रासायनिक प्रीति कहते हैं । मसलन जब (म + ओ) Mg + O = म ओ (Mgo) लिखा गया (इस उदाहरण में (+) प्लस अर्थात् जोड़ से केवल मिले होने का आशय है) या जिस समय यह कहा गया कि मग्न में ओषजन मिलजाने से मग्नौषित बन गया तो प्रश्न यह होगा कि मग्न में ओषजन जोड़ रखने की कौनसी शक्ति है । इसका उत्तर यही होगा कि रासायनिक प्रीति । यह कहा जा चुका है कि अणु molecule परमा-

गुणों का जुत्थ है, परन्तु परमाणुओं को इकट्ठा करके अणु की दशामें रखने के लिये किसी शक्ति की आवश्यकता है, इसलिये जो शक्ति परमाणुओं को इकट्ठा करके अणु की दशा में बनाये रखती है उसी को रासायनिक प्रीति कहते हैं। रासायनिक प्रीति का यह गुण है कि एक तत्त्व के कई परमाणुओं को अथवा कई तत्त्वों को मिलाकर एक नवीन सम्मेलन उत्पन्न करे, जिसके गुण नये हो और असली तत्त्वों के गुणों से बहुत कुछ भेद हो। जैसे कर्वन के १२ परमाणु अभिद्रवजन के २२ परमाणु और ओषजन के ११ परमाणु जब रासायनिक रीति से मिलते हैं तो एक नया पदार्थ शक्कर बनती है जो सुफेद और मीठी होती है। यह रासायनिक आकर्षण शक्ति जो एक परमाणु को दूसरे परमाणु से बाँध कर रखती है वह रासायनिक प्रीति कहलाती है।

प्रतिक्रिया

जब कभी किसी रासायनिक क्रियाका प्रयोग अथवा रासायनिक परिवर्तन करना होता है तो एक से अधिक पदार्थ उसमें भाग लेते हैं और जब कई पदार्थ मिल के एक नई वस्तु को पैदा करें और एक दूसरे पर एक साथ रासायनिक कार्य करें तो इस धन्धे को प्रतिक्रिया (Reaction) कहेंगे, जैसे यशद अर्थात् जस्ते को गन्धकाग्ल (Sulphuric Acid) में डालें तो दोनवीन पदार्थ प्रस्तुत होंगे। एक यशद गन्धित (Zinc Sulphate) और दूसरा अभिद्रवजन गैस (Hydrogen Gas) इस क्रिया को प्रति-कहते हैं।

रासायनिक क्रिया

रासायनिक विश्लेषण वा पृथक्करण Analysis संश्लेषण Synthesis और प्रति निवेशन Substitution यह तीन जातियां रासायनिक क्रिया की हैं। १—रासानियक पृथक्करण वा विश्लेषण Chemical Analysis उसको कहते हैं कि किसी पदार्थ को विच्छेदन करके उसके भाग पृथक् पृथक् करना वा उसको शुद्ध अंशो में भाग देना अर्थात् उस पदार्थ के अंशो को यदि फिर अलग करे तो सिवा उस शुद्ध तत्त्व के दूसरा कोई तत्व न मिल सके। २—रासायनिक संश्लेषण Chemical Synthesis वह क्रिया है जिस के द्वारा एक अथवा अनेक पदार्थो को संयोजन करके दूसरी वस्तु बनाई जावे, जैसे ओपजन और अभिद्रवजन को जोड़ के पानी पनाना। ३—रासायनिक प्रतिनिवेशन Chemical Substitution ऐसे विनिमय को कहते हैं कि एक पदार्थ को अलग करके उसके बदले में दूसरी चीज का जोड़ देना, जैसे (अ ह) HCl में 'अ' के बदले में (य) Zn जोड़ के अ को निकालने से (य ह) $Zn Cl$ बन जायगा।

रासायनिक शक्ति

प्रत्येक कार्य करने में मनुष्य को कुछ न कुछ निज शक्ति का प्रयोग अवश्य करना पड़ता है। यदि हम अपनी छुरी को पत्थर पर रगड़ें तो गरमी जान पड़ेगी और छुरी और पत्थर के संघर्षण से अग्नि की भी उत्पत्ति होगी; तो यह जानना चाहिए कि यह गरमी और अग्नि कहां से आती। नृत्तम दृष्टि से ध्यान करने

पर आपको यह विदित होगा कि यह वही शक्ति है जिसका छुरी और पत्थर के संघर्षण में प्रयोग किया गया था। इस से यह कहने में कुछ अनुचित न होगा कि गरमी और शक्ति एक ही चीजें हैं और एक ही चीज से बनी हैं। केवल इनके स्पर्श मात्र में अन्तर है। दूसरा उदाहरण इसका यह है कि जब पानी गरम करके भाप बनाई जाती है और उससे रेलगाड़ी के यंत्र और चक्रों को घुमाते वा उसी भाप से कुछ और काम लेते हैं तो यह कहने में कुछ दोष न होगा कि यह वही गरमी है जो अग्नि से उत्पन्न हुई थी। अर्थात् जिस सामर्थ्य के द्वारा यंत्र घुमाया गया था वह गरमी ही थी जो तेज रूप से शक्ति रूप में प्रकट हुई। इसी सामर्थ्य का नाम शक्ति (Energy) ईनरजी है।

इसी प्रकार प्रकाश और विद्युत भी गरमी की एक बदली हुई शक्ति है, जैसे कोयले को जला के पानी से भाप बनाई गई और उसी भाप की सामर्थ्य से यंत्र-द्वारा बिजली पैदा की गई और उसी बिजली से प्रकाश वा अग्नि का काम लिया गया। अन्त में फल यह हुआ कि जिस अग्नि से बिजली पैदा हुई थी उसने भी अग्नि ही को पैदा किया। इससे स्पष्ट है कि विद्युत् शक्ति अग्नि की एक परिवर्तित शक्ति है। इसीके समान रसायन में दो पदार्थ मिलाये जाते हैं तो रासायनिक शक्ति की उत्पत्ति होती है और उसके साथ एक प्रकार की गरमी भी प्रस्तुत होती है। और जब कभी रासायनिक परिवर्तन होता है तो इसी शक्ति के कारण होता है। इस रासायनिक शक्ति को रासायनाकर्षण

(Chemical Attraction केमिकल अट्रैक्शन) भी कहते हैं ।

विजली की शक्ति भी रासायनिक शक्ति से पैदा हो सकती है । दीपक वा लकड़ी का जलना भी एक रासायनिक कार्य है । जब कभी रासायनिक परिवर्तन होता है तो शक्ति और गरमी अवश्य पैदा होती हैं । यह नहीं कहा जा सकता कि यह क्यों होता है किन्तु उसके स्वभाव को हम कह सकते हैं और अनुभव करके भी जाना जा सकता है ।

पदार्थ का अमरत्व

रासायनिक परिवर्तन से यह न समझना चाहिये कि वास्तव में कोई पदार्थ उत्पन्न होता वा नष्ट हो जाता है, किन्तु यह ध्यान रखना चाहिये कि प्रकृति ने जो चीजें बना दी हैं उनका बनाना वा नाश करना प्रत्येक शक्ति के बाहर है । पदार्थ का दर्शनीय रूप बदल जाता है और वास्तविक रूप देखने में नहीं आता, परन्तु उस पदार्थ का भार परिवर्तित रूप में भी रहता है, जैसे हम एक सेर कोयले को यदि जलावें और जो जो गैसें पैदा हों वह इकट्ठा करें और राख को भी तिरोहित अथवा जाया न होने दे तो सब प्राप्त पदार्थों का भार तोलने से एक सेर मिलेगा । इससे जाना गया कि परिवर्तन होने के अतिरिक्त पदार्थ का नाश नहीं होता और न कोई नया पदार्थ पैदा हो सकता है । इस रासायनिक क्रिया को धारणा शक्ति (Law of Conservation ला आफ कंसरवेशन) कहते हैं । रासायनिक परिवर्तन में भी किसी पदार्थ का भार घटता-बढ़ता नहीं है ।

आवश्यक परिभाषा

मूल तत्व (Element)—मूल तत्व उसको कहते हैं कि जिसमें एक पदार्थ के अतिरिक्त दूसरा पदार्थ किसी रासायनिक क्रिया वा परीक्षा से न मिले।

दो प्रकार के मूल तत्व होते हैं (१) धातु और (२) उपधातु ओषजन^१, अभिद्रवजन^२, नत्रजन^३, कर्वन^४, हरिन^५, ब्रम^६, नैल^७, सव^८, गन्धक^९, सेलेनम^{१०}, तेलुरियम^{११}, शैल^{१२}, टंक^{१३} स्फुर^{१४} और ताल^{१५} ये उपधातु कहाते हैं इसके सिवा स्वर्ण, रजत, यशद, पारद, ताम्र और लोहादि धातु कहाते हैं।

तत्त्व तीन प्रकार के होते हैं (१) ठोस (Solid) (२) तरल (Liquid) (३) गैस (Gas)

(१) ठोस (Solid)—जिस तत्त्व का कोई जातीय रूप, प्रमाण न हो और व्यथित किये बिना अपने रूप को न त्यागे उसको ठोस कहते हैं जैसे—स्वर्ण, रजत, ताम्रादि।

(२) तरल (Liquid)—उसको कहेंगे जिसका एक परमाणु दूसरे परमाणु पर फिसलता रहे और पृष्ठ वा पटल अर्थात् सतह को बराबर रखके अपना आकार उसी रूप का बना लेवे जिसमे वह रक्खा जावे; जैसे—पारद, ब्रम।

(३) गैस (Gas) उसको कहते हैं जिसका कोई रूप और परमाणु न हो और जिस पात्र मे रक्खा जावे उसके आकार मे पूरा पूरा फैल जावे। इसके परमाणु भी तरल पदार्थ के समान एक दूसरे पर फिसलते हैं, जैसे—ओषजन।

पदार्थ (Matter) उसको कहते हैं जिसको पांच ज्ञानेन्द्रियों (चक्षु नासिका कर्ण जिह्वा और त्वचा) से जान सके ।

पदार्थ दो प्रकार के होते हैं (१) सामान्य (Simple) (२) सम्मिलित (Compound) ।

(१) सामान्य (Simple)—वह है जिसमें कोई दूसरा तत्व न मिला हो जैसे—लोह, चाँदी, गन्धकादि

(२) सम्मिलित (Compound)—जिसमें एक से अधिक तत्व मिले हो जैसे-पानी (अभिद्रवजन और ओपजन के सम्मेलन से बनता है) ।

पदार्थ में कठोरता (Hardness of matter) भी होती है और वह इस भाँति जानी जाती है—जब एक पदार्थ दूसरे से खरोचा जाय जैसे—

चक्रमक	...	शीशे को खरोच सकता है
शीशा	...	लोह " "
लोहा	...	ताम्र " "
ताम्र	...	सीसे " "
सीसा	...	खरिया मिट्टी को "
खरिया	...	मोम " "

हीरा सब से कठोर होता है और इससे प्रत्येक वस्तु खरोची जा सकती है ।

पदार्थ में अनेक प्रकार की विलक्षणता और भेद होते हैं जिसका संक्षेप वर्णन नीचे किया जाता है ।

दुर्बेदार, या दानेदार (Crystalline matter) पदार्थ—जिनका कोई नियमित आकार न हो जैसे—लवण, ओर खार्धान अर्थात् चूर्ण (Amorphous वह है जिनमें रवा, दुरा, दाना न हो और अति सूक्ष्म चिकने अणु का समूह हो जैसे—काजल ।

जलन शील Combustible वे पदार्थ हैं जिनमें अग्नि लग सके और जल सके, जैसे-लकड़ी वा कोयला, और अजलन शील Incombustible वह पदार्थ है जो अग्नि में न जले जैसे-पत्थर शीशा ।

घुलनशील Soluble वह पदार्थ है जो किसी तरल वस्तु में घुल कर मिल जावे, जैसे शक्कर, लवण । अघुल Insoluble वह पदार्थ है जिनके परमाणु किसी तरल पदार्थ से मिलकर अपने रूप को न त्यागे और न घुलकर मिल जावे, जैसे-कोयला ।

भञ्जनशील वह पदार्थ है जिनमें दरकीलापन हो और तोड़ने पर खट से टूट जयं जैसे-शीशा । और वह पदार्थ जिनको लपेट वा मोड़ देतो वह उसी प्रकार रहे, ऐसे पदार्थ चिमड़ीले (Pliable) कहाते हैं जैसे-टिन (Tin) ।

घन वर्धनीय (Malleable) वह पदार्थ हैं जिनको कूट के बड़ा सके जैसे-स्वर्ण, और जिनको खींचने, लपेटनेके पीछे जब छोड़दे तो अपने वास्तविक रूप को ग्रहण करले ऐसे पदार्थ स्थितिस्थापक Elastic कहाते हैं जैसे-हिन्दुस्तानी रबर । पारदर्शी चीज़ अथवा पदार्थक स्वच्छता (Transparent substances) उसका नाम है कि जिसके बीच में होने से दूसरी ओर दिखाई दे जैसे-शीशा, और अपारदर्शी (Opaque) अस्वच्छ वह पदार्थ है जिसके बीच में होने से दूसरी ओर न दिखाई दे, जैसे पत्थर ।

संसक्ति Cohesion वह शक्ति है जिससे एक परमाणु दूसरे परमाणु से चिपट कर एक में रहते हैं और अलग करने में उनकी शक्ति जानी जाती है । -

निराकरण Repulsion उस शक्ति का नाम है जो एक को दूसरे से मिलने न दे ।

रसायन प्रीति (Affinity) अनेक तत्वों का परस्पर मिल के किसी सम्मेलन को बनाने वाली ओर तत्वों को मिलाव करने वाली शक्ति को रसायन प्रीति कहेंगे ।

गुरुत्वाकर्षण (Gravitation) वह शक्ति है जो परस्पर एक दूसरे को खींचे रहे ।

वाष्पी भवन (Evaporation) पानी का भाप बन कर उड़ने को कहते हैं ।

द्रवी भवन (Liquification) किसी ठोस पदार्थ का पानी के सदृश तरल हो जाने का नाम है ।

गाढ़ी भवन (Condensation) किसी सम्पूर्ण बड़े पदार्थ को छोटा बनाने का नाम गाढ़ी भवन है, चाहे वह किसी दबाव से वा यंत्र से किया जावे अथवा रासायनिक मिलाव से ।

चेतन रसायन (Organic Chemistry) पौधों और जानवरों के शरीर और सम्पूर्ण कर्बन के सम्मेलन को बताती है । इसके अतिरिक्त सब जड़ रसायन (Inorganic Chemistry) है ।

तत्त्व

मूल तत्त्व (Element) रसायनज्ञ उस पदार्थ को कहते हैं जिस पदार्थ की परीक्षा करने से उस पदार्थ के अतिरिक्त दूसरा पदार्थ उससे न निकाल सके, जैसे-लोहे ताँबे वा सोने की यदि हम परीक्षा करेंगे तो लोहे ताँबे अथवा सोनेके सिवा और दूसरा पदार्थ उसमें न मिलेगा । किन्तु पानी को परीक्षार्थ विच्छेदन करेंगे

तो उसके पदार्थ विभाग से हमको उसमे दो गैस (Gas) ओपजन (Oxygen) और अभिद्रवजन (Hydrogen) मिलेगे और यदि हम फिर ओपजन को तोड़ना अथवा उसके भाग करना चाहे तो सिवा ओपजन के और दूसरा पदार्थ न मिलेगा। और इसी प्रकार अभिद्रवजन के विभाग से अभिद्रवजन ही मिलेगा, इससे ओपजन, अभिद्रवजन, लोहा, तांबा, और साना आदि रासायनिक तत्त्व (Chemical elements) कहाते है।

संसार की सम्पूर्ण वस्तुओ मे कोई वस्तु ऐसी नहीं है जो कोई न कोई तत्त्व से न बनी हो। इन तत्त्वो के नामोको जानना रासायनिक विद्यार्थियो के लिये परमावश्यक है, कारण यह है कि रासायनिक विद्या मे इनके नाम बारंबार आते है।

रासायनिक सम्मेलन के तीन गुण

जब कोई तत्त्व एक दूसरे मूल तत्त्व से मिलता है तो उनके संयोग को सम्मेलन (Compound) कहते है और तत्त्व जिन से वह सम्मेलन बना हो अवयव (Components) कहलाते हैं। रासायनिक सम्मेलन के तीन गुण होते है।

प्रथम यह है कि सम्मेलन के अवयव एक दूसरे से रासायनाकर्षण द्वारा जुडे हो, जैसे पानी जो एक सम्मिलित वस्तु है, उसके तत्त्व ओपजन और अभिद्रवजन एक दूसरे से रासायनाकर्षण से जुडे हुए है और किसी प्रकार अलग नहीं हो सकते जब तक बिजली वा किसी दूसरी शक्ति से उस आकर्षण शक्ति का विच्छेदन न किया जावे।

द्वितीय गुण यह है कि रसायन सम्मेलन के अवयव सदैव एक निष्पत्ति (Ratio) में रहते हैं जैसे खाने का नमक जब बनाया जाता है, चाहे वह किसी देश में क्यों न हो, उसमें सदैव २३ प्रति सैकड़ा सोडियम और ६०.६८ प्रति सैकड़ा हरिन रहता है। इससे जाना जाता है कि रासायनिक परिवर्तन एक नियम के अनुसार ही हुआ करता है।

तृतीय गुण यह है कि रासायनिक सम्मेलन में उसके अवयव के जातीय गुणों का अभाव हो जाता है जैसे तॉन्ग, जिसका लाल रङ्ग है, गन्धक पीली है और ओपजन जो न दिखाई देने वाला गैस है। जब इन तीनों को मिलावे तो ताम्र-गन्धित (Copper-Sulphate) एक नीले रङ्ग का सम्मेलन बनेगा।

सम्मेलन और मिश्रण का अन्तर।

सम्मेलन और मिश्रण (Compound and Mixture) एक वस्तु नहीं है। मिश्रण के भाग और उसके अवयवों की मात्रा भिन्न भिन्न हो सकती है। परन्तु रासायनिक सम्मेलन के भाग नित्य एक नियमित परिमाण में होते हैं। दूसरे मिश्रण के अवयव ढीले ढीले मिले रहते हैं जोकि छानने वा पछोड़ने अथवा और प्रकार में अलग कर लिये जा सकते हैं, परन्तु सम्मेलन के भाग उन्हीं प्रकार अलग नहीं हो सकते। जैसे गेहूँ में जौ मिले हो तो वह मिश्रण बचावेगा, क्योंकि वह रासायनिक रीति का मेल नहीं है, परन्तु नृतिया (ताम्र गन्धित) Copper Sulphate में उसके भाग रासायनिक नियम और रीति के अनुसार मिले हैं इस लिये इसको सम्मेलन कहेंगे।

(Caustic soda) और अमोनियम (Ammonium) भी भस्म कहाते हैं। यह लाल रंग के लिटमस (Litmus) कागज को नीले रङ्ग का बना देते हैं।

भस्म की बनावट

भस्म में बहुधा अभिद्रवजन और ओपजन भी होते हैं परन्तु इसमें कोई न कोई धातु जैसे सोडियम (Sodium) पोटेशियम (Potassium) और खटिक (Calcium) आदि अवश्य मिली होती है, इसलिये यह कह सकते हैं कि और गुणों के समान धातु में भस्म बनाने की रासायनिक शक्ति भी होती है।

लवण

लवण (Salt) स्वाद में नमकीन होता है और जो नमक हम लोग खाते हैं उसको सोडियम हरिद (Sodium Chloride) कहते हैं। लवण का लिटमस कागज पर कुछ असर नहीं होता है।

लवण की बनावट

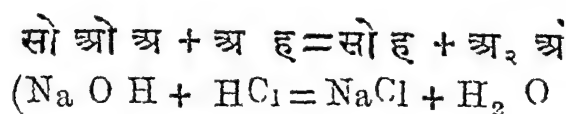
लवण में एक धातु और एक उपधातु मिले रहते हैं, जैसे- (सो ह) (NaCl) में एक धातु सोडियम और एक उपधातु हरिन है। किसी किसी लवण में ओपजन भी मिला होता है जैसे (पो न ओ_३) (KNO_3)।

जब कोई अम्ल किसी भस्म से मिलाया जाता है तो एक का दूसरे पर ऐसा प्रभाव पड़ता है कि प्रत्येक अपने जातीय गुणों को खो के शिथिल अर्थात् अप्राभाविक हो जाता है और इनके मेलसे जो

वस्तु उत्पन्न होती है उसको लवण (Salt) कहते प्राप्त वस्तु (लवण) में न तो अम्ल का कोई गुण र भस्म का, जैसे अभिद्रव हरिकाम्ल (Hydrochloric acid और सोडियम अभिद्रव औषित (Sodium hydroxide) को इस रीति से मिलावे कि एक का प्रभाव दूसरे पर भली भाँति हो, अर्थात् एक अपना कार्य दूसरे पर अच्छा करते तो यह फल होगा कि इसके सम्मेलन से सोडियम हरिद (Sodium chloride) नाम का लवण प्रस्तुत होगा और जल पृथक् हो जायगा। इस मेल को शिथिली भवन (Neutralisation) कहते हैं। (६) शिथिली



यंत्र :



उपर्युक्त समीकरण (Equation) के उदाहरण अदलाबदली पर ध्यान किया जाय जो शिथिली भवन से हुई है, तो दो बातें विदित होगी और वह यह है कि धातु अम्लके अभिद्रवजनकी जगह पर हो जाता है, अभिद्रवजन भस्मके ओषजन और अभिद्रवजनसे विचलना देता है। इस मेल अर्थात् शिथिली भवनके सो ओ अ (OH) मिलकर एक इकाई के समान।

और इसलिये (ओ अ) OH को अभिद्रव ओषित (Hydroxide) परमाणु कहते हैं, और जिस सम्मेलन में [ओ अ] [O H] का जुत्थ अर्थात् परमाणु का समूह सम्मिलित होता है उसको अभिद्रव ओषित (Hydroxide) कहते हैं ।

ओ अ (O H) अर्थात् अभिद्रवौषित (Hydroxide) अकेला नहीं पाया जाता और न अकेला ओ अ (OH) के रूप में रह सकता है, परन्तु रासायनिक अदला बदली में इसका व्यवहार ऐसा है कि जिस प्रकार किसी और तत्व के सजातीय परमाणु का व्यवहार होता है, इसलिये इसको मूलक (Radical) कहते हैं और यह बात जताने के लिये कि ओ अ (O H) एक परमाणु के समान काम में लाया गया है ओ अ (O H) को बन्वनी [Bracket] करके लिखते हैं, और यह भी अर्थ इसका किया जा सकता है कि पानी के एक परमाणु अभिद्रवजन को दूर करके अगर उसकी जगह पर एक परमाणु धातु का लगा दें तो वह अभिद्रव ओषित (Hydroxide) बन जायगा । जैसे अ, ओ (H₂ O) में से एक अ को निकाल के उसकी जगह सो (Na) का एक परमाणु मिलादे तो सो (ओ अ) Na [OH] अर्थात् सोडियम अभिद्रवौषित (Sodium hydroxide) हो जायगा ।

अ ओ अ (H O H) ...

...जल

सो ओ अ (NaOH) ...

...सोडियम अभिद्रवौषित

यो ओ अ (KOH) ...

...पोटाशियम अभिद्रवौषित

ख ओ अ (CaOH) ...

.. खटिकाभिद्रवौषित

अम्ल और भस्म का सब से बड़ा गुण यह है कि मिलने पर एक दूसरे को मारकर शिथिल कर देते हैं और पीछे से लवण और जल उत्पन्न करते हैं।

अम्ल की जातियाँ

साधारण अम्ल जो रसायनज्ञ काममें लाते हैं उनके नाम ये हैं।

[१] गंधकाम्ल ... [Sulphuric acid]

[२] अभिद्रव हरिकाम्ल ... [Hydrochloric acid]

[३] नत्रिकाम्ल ... [Nitric acid]

[४] सिरकाम्ल ... (Acetic acid)

गन्धिकाम्ल और नत्रिकाम्ल द्रव रूप होते हैं। अभिद्रवजन हरिकाम्ल का रूप गैस के सदृश होता है और दूसरे अम्ल ठोस Solid होते हैं, जैसे टारटरिकाम्ल (Tartaric acid) इमली का अम्ल अथवा खट्टाम्ल [Citric acid] आकजेलिकाम्ल (Oxalic acid)

बहुत से अम्ल पानी में घुल जाते हैं, उन्हीं अम्लों को जो पानी में घुले होते हैं अम्ल, या तेजाब (acid) कहते हैं और उनके असर में भी घट बढ़ होती रहती है। जैसे यदि अम्ल में पानी बहुत मिला है तो अम्ल हलका (dilute) होगा। यदि अम्ल में पानी न मिला हो अथवा बहुत कम मिला हो तो उसको निविष्ट (Concentrated) कहेंगे।

निविष्ट या शुद्ध अम्ल को बड़ी सावधानी से छूना चाहिये, जो चीजें नीले लिटमस कागज को लाल कर देती हैं वह चीजें अम्लत्व कहाँती हैं। बहुत सी निशिदिन को व्यवहार की वस्तुओं

में भी अम्ल (acid) होता है जैसे सिरका, अचार चटनी आदि में हल्का सिरकाम्ल [Acetic acid] हुआ करता है और नीबू के रस में खट्टाम्ल (Citric acid) और फटे दूध में दुग्धाम्ल Lactelcaid होता है। कच्चे फल खट्टी रोटी, खट्टी मदिरा में बहुधा अम्ल [Acid] पाया जाता है।

अम्ल के परिवर्तन की व्याख्या

रसायन-विद्या अभ्यासियों को अम्ल के नाम और संकेत याद रखने में कठिनता होती है इसलिये थोड़े नियम लिखे जाते हैं, जिन पर ध्यान रखने से अम्ल की जातियों और नामों को याद करने में कठिनता न होगी। यह भी पहले कहा जा चुका है कि बहुत से अम्लों acids में ओषजन मिला होता है, परन्तु ओषजन तेजावों में समान भाग में नहीं होता किन्तु किसी किसी अम्ल में कम किसी अम्ल में अधिक होता है। इसीसे एक ही प्रकार के अम्लों के नाम उनमें ओषजन न्यून और अधिक होने के नियम से रखे गये हैं।

[१] साधारण कारवार में जिन अम्लों का प्रयोग किया जाता है उनके अंत में क अथवा इक (ic) लगा होता है, जैसे नात्रिकाम्ल [Nitric acid] (२) वह अम्ल कि जिसमें ओषजन का अंश कम हो तो उसके अंत में स अथवा अस (ous) लगा होगा, जैसे गन्धसाम्ल (Sulphurous acid), स्फुरसाल (phosphorous acid)। (३) यदि कोई अम्ल ऐसा हो जिसमें उपर्युक्त दोकी संख्या वाले अक्षर अर्थात् जिसके अंत में स अथवा अस लगा हो उससे

भी कम उसमें ओषजन का अंश हो तो पहले उप (Hypo) शब्द लगा देते हैं और अंत में अस अथवा स भी लगा रहता है, जैसे उपगन्धसाम्ल (Hyposulphurous acid) उपहरिसाम्ल (Hypochlorous acid) [४] यदि किसी अम्ल में क अथवा इक वाले अम्ल से ओषजन अधिक हो तो उसके अंत में इक अथवा क लगे रहने पर भी आदि में परि [per] लगा देते हैं, जैसे परिगन्धिकाम्ल [Persulphuric acid]; परि शब्द का अर्थ अधिकतर है। [५] ऐसे अम्ल जिनमें ओषजन का अभाव हो उसके अंत में इक वा क लगा रहने पर अभिद्र (Hydro) शब्द लगा दिया जाता है जेने अभिद्रव हरिकाम्ल [Hydrochloric acid] अभिद्रवब्रमिक अम्ल [Hydrobromic acid] अभिद्रव प्लविक अम्ल [Hydrofluoric acid]

इस के समझने के लिए कुछ अम्लों के संकेत लिखे जाते हैं जिनसे यह विदित हो जायगा कि ओषजन के घटने बढ़ने से अम्ल [acid] के नाम में क्या फेर फार हो जाया करता है।

अभिद्रव हरिकाम्ल, [अ ह] Hydrochloric Acid [HCl]

अभिद्रव-हरिसाम्ल [अ ह ओ] Hydrochloric Acid [HClO]

हरिसाम्ल [अ ह ओ_२] Chloric acid [HClO_२]

हरिकाम्ल [अ ह ओ_३] Chloric acid [HClO_३]

परिहरिकाम्ल (अ ह ओ_४) [Perchloric acid] [HClO_४]

व्योपार में गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) को अंगरेजी भाषा में इरिरिट आफ विट्रियल [SPirit of Vitriol] (गंधक का तेजाब), और अभिद्रव हरिकाम्ल [Hydrochloric acid]

को स्युरियेटिक-अम्ल (Muriatic acid) (नमक का तेजाब) कहते हैं ।

अम्ल की दूसरी जाति

अम्ल की एक और जाति अभिद्रवजन के अंश पर रखीगई है । इस लिये कि किसी-किसी तेजाब में एक ही परमाणु अभिद्रवजन गैस का ऐसा होता है जो निकल कर अपनी जगह किसी एक धातु को दे देता है, ऐसे अम्लको एक भस्मिक, (mono-basic), अम्ल कहते हैं, जैसे नात्रिक-अम्ल [शोरे का तेजाब] अ न ओ_३ (HNO_३) में एक ही परमाणु अ (H) का ऐसा है जो निकल कर अपनी जगह किसी धातु को दे देगा और उस धातु का लवण बना देगा, इसी प्रकार सिरकाम्ल [acetic acid] क_२ अ_४ ओ_२ [C_२H_४ O_२] में भी एक परमाणु अ [H] का निकल कर अपनी जगह किसी दूसरी धातु को दे सकता है इस लिये यह अम्ल एकभस्मिक [mono-basic] अम्ल कहलाते हैं ।

अनेक अम्लों में दो परमाणु अ [H] के निकल कर अपनी जगह धातु के दो परमाणु को दे देते हैं, जैसे गन्धिकाम्ल अ_२ ग ओ_४ [Sulphuric acid] [H_२ S O_४] इसको द्विभस्मिक (di basic) अम्ल कहेंगे ।

विसी विसी अम्ल में से तीन परमाणु अ [H] के निकल कर तीन परमाणु धातु के उसकी जगह जुड़ जाते हैं, जैसे स्फुरिक अम्ल [अ_३ स्फु ओ_४] (Phosphoric acid) (H_३ P O_४ क. त्रिभस्मिक अम्ल [tri-basic-acid] कहते हैं ।

भस्मों के नाम

भस्म उसे कहते हैं जो विशेषकर के बहुत बलिष्ठ (strong) और घुलनशील हो अर्थात् पानी में बहुत जल्दी घुल सके। इसको चार वा खार (Alkali) भी कहते हैं, जैसे सोडियम-अभिद्रव ओषित (Sodium-hydroxide), पोटेशियम-अभिद्रव ओषित (Potassium-hydroxide), अमोनियम-अभिद्रव ओषित (Ammonium hydroxide), चार, (Alkali), कहलाते हैं, परन्तु साधारण रीति से वह सब चीजें भस्म कहलाती हैं जो अम्ल के असर को मारदे अर्थात् शिथिल (Neutralise) करदे।

अधिकतर भस्म ठोस (Solid) होते हैं परन्तु वह पानी में बहुत जल्द घुल जाते हैं इसलिए उनके द्रावण (Solution) को भी भस्म वा चार (Base or Alkali) कहते हैं।

शुद्ध चार (Alkali) भी शुद्ध अम्ल (Acid) के समान दाहक (Caustic) पदार्थ हैं। किन्तु साधारण चार (Alkali) दाहक सोडा (सो ओ अ) (Caustic soda) (NaHO) और दाहक पोटास (पो ओ अ) (Caustic Soda) (KOH) कहते हैं, और (ख ओ) (CaO) खटिक ओषित (Calcium oxide) अथवा चूने का दाहक (Caustic lime) चूना कहते हैं।

वह चीजें जो लाल लिटमस कागज को नीला करदे चारीय या भास्मिक, Alkaline or Basic कहलाती हैं।

चार (Alkali) का यह गुण है कि तेल या चरबी को सोखकर साबुन बना देता है और कपड़े का धब्बा या दाग दूर करने

केलिये अमोनियम-अभिद्रव-ओषित (Ammonium hydroxide) बहुत काम में लाया जाता है। सोडियम अभिद्रव-ओषित (Sodium hydroxide) सो ओ अ (NaOH) भी साबुनके कारखाने में बहुत काम आता है। यह कहा जा सकता है कि भस्म (Base) वह पदार्थ है जो किसी धातु का अभिद्रव-ओषित हो और जो अम्ल (Acid) को शिथिल करदे और उससे मिलकर नमक बनावे। परन्तु इसके विरुद्ध गुणवाला अमोनिया (न ओ अ ओ अ) (NH_4OH) धातु का अभिद्रव और ओषित (Hydroxide) नहीं होता है, किन्तु उसको भी भस्म (Base) कहते हैं। भस्ममें ओअ (OH) अभिद्रवजन और ओषजन होते हैं इसीलिये उस को अभिद्रव ओषित, अथवा हाइड्रेट (Hydroxide or Hydrate) भी कहते हैं।

क्षार (Alkali) के नाम से भस्म Base के गुण जाने जाते हैं न कि उसकी बनावट। परन्तु अभिद्रवओषित (Hydroxide) के नाम से बनावट का भी पता चलता है परन्तु इसकी आवश्यकता है कि (ओ अ) (OH) के पहले उस धातु का नाम दे दिया जावे जिसमें कि (ओ अ) (OH) मिला हो, जैसे सो (ओ अ) Na (OH) अथवा पो (ओ अ) K (OH)

खटिक-अभिद्रव-ओषित (Calcium hydroxide) को चूने का पानी भी कहते हैं और अमोनियम अभिद्रव ओषित (Ammonium hydroxide) को अमोनियम का पानी कहते हैं।

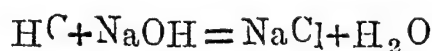
भस्म का यह गुण है कि लाल लिटमस कागज को नीला कर दे इसलिये क्षारीय प्रतिक्रिया वाली (Alkaline reaction) अथवा क्षारीय गुण वाली कहलाती है।

लवण

यह कहा जा चुका है कि जब कोई अम्ल (Acid) किसी भस्म [Base] के साथ मिले और मिल कर जो नई चीज बनावे उसका नाम नमक है, जैसे [सो ह] [NaCl]

अ ह + सो ओ अ = सो ह + अ_२ ओ

अम्ल भस्म लवण जल



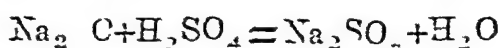
बहुत से ऐसे नमक हैं जो कि भिन्न भिन्न अम्लो और भस्मों के मिलाने से बनते हैं और देखने में उनकी सूरत नमक की सी होती है, इस कारण उनका नमक नाम रक्खा गया है। परन्तु प्रत्येक का नाम प्रथक् प्रथक् होता है और गुणों में भी भेद होता है।

अधिकतर नमक पानी में घुल जाते हैं, और बहुत से नमक लिटमस कागज पर कुछ रंग नहीं बदलते इस लिये नमको को शिथिल [Neutral] कहते हैं [रसायनज्ञ शिथिल उस चीज को कहते हैं जो लिटमस कागज पर कुछ असर न दिखलावे] परन्तु प्रत्येक नमक में शिथिलता नहीं होती, जैसे सोडियमकर्वनित (Sodium Carbonate) सो_२ क ओ_३ (Na_२CO_३) नमक कहलाता है परन्तु यह लाल लिटमस कागज को थोड़ा नीला कर देना है, इसके इस गुण का नाम क्षारीय प्रतिक्रिया (Alkaline-reaction) है।

दूसरी रीति नमक बनाने की यह है कि नमक अम्ल और भस्म मिलाने के अतिरिक्त और भी रीति से बन सकता है।

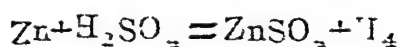
यदि किसी धातु के ओषित के साथ या धातु के साथ अम्ल मिलाया जाय तो नमक बन जायगा जैसे—

सो. ओ_२+आ_२ ग अ_४ = सो_२ गओ_२+अ_२ ओ



सोडियम-ओषित+गन्धिकाम्ल = सोडियम-गन्धित[लवण]+जल

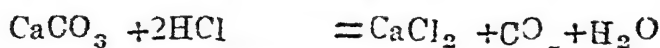
य+अ_२ ग ओ_४ = य_२ ग ओ_४+अ_२



धातु+गन्धिकाम्ल = यशद-गन्धित [लवण]+अभिद्रवजन

इसके सिवा कर्बनित भी अम्लके साथ मिल कर नमक बन जाता है ।

ख क ओ_३+२अ ह = ख ह_२+क ओ_२+अ_२ ओ



खटिककर्बनित+अद्रिव-हरिकाम्ल = खटिकहरित[लवण]+कर्बन
द्विओषित+पानी ।

लवण के नाम

जिन नमको से ओषजन होता है उन नमको के नाम उसी अम्ल के नाम पर रखे जाते हैं जिस अम्ल से कि वह बनाया गया हो । यदि कोई नमक गन्धक अम्ल से बना हो तो उस नमक का नाम गन्धित[Sulphate]रक्खा जायगा, केवल अन्तर यह होगा कि नमक के नाम में इक (ic)की जगह इत (ate)लगा देंगे, जैसे नत्रिकाम्ल (Nitric acid) से नमक बनाना है तो उस नमक का नाम नत्रित (Nitrate) रक्खा जायगा, जिस प्रकार गन्धिकाम्ल

से बने नमक का नाम “गन्धित” होता है। जिस अम्ल के नाम में “स” अथवा “अस” [ous] अन्त में लगा हो तो उस अम्ल से जो नमक बनाया जायगा उसमें “स” वा “अस” (ous) की ठौर “अयित” (ite) लगाया जायगा, जैसे गन्धसाम्ल से जो नमक बनाया जायगा, उसका नाम गन्धायित (Sulphate) होगा।

नाम अम्ल [acid]

नाम लवण [Salt]

गन्धिक-अम्ल Sulphuric acid गन्धित Sulphate

गन्धस-अम्ल Sulphurous acid गन्धायित Sulphite

नत्रिक-अम्ल Nitric acid नत्रित Nitrate

हरिक-अम्ल Chloric acid हरित Chlorite

हरिस-अम्ल Chlorous acid हर्ययित Chlorite

परिमाङ्गिक-अम्ल Permanganic परिमाङ्गित Permanganate

नत्रस अम्ल Nitrous acid नत्रायित Nitrite

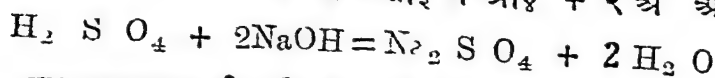
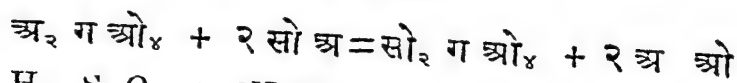
जिस धातु के साथ मिल कर अम्ल (acid) नमक बनाता है उसी धातु का नाम नमक के नाम के आदि में लगाया जाता है, जैसे पोटेशियम गन्धित, पोटेशियम नत्रित, पोटेशियम परिमाङ्गित आदि।

जिस नमक में केवल दो तत्व मिले होते हैं उन नमकों के नामों में ‘इद’ (ide) अन्त में लगा होता है, जैसे सोडियम (Sodium) धातु के साथ ज्वअभिद्रव हरिक अम्ल (hydrochloric acid) मिलता है तो सोडियम हरिदलवण (Sodium chloride salt) बनता है इस सोडियम हरिद (Sodium chloride) में दो तत्व मिले हैं (१) सोडियम, (२) हरिन, इसी कारण से इसके अन्त में ‘इद’

(ide) लगाया गया है, ऐसे ही और और नमकों के नाम में भी इद (ide) लगाया जाता है, जैसे ब्रमिद (Bromide) फ्लविद (Floride) गन्धिद (Sulphide) आदि ।

स्वधर्मी लवण

यह प्रथम इसके कह चुके हैं कि प्रत्येक अम्ल में अभिद्रवजन का होना आवश्यक है, और यह भी कहा जा चुका है कि जब अम्ल किसी धातु से रसायन रीति से मिलता है तो अम्ल का अभिद्रवजन अलग हो जाता है और उसकी जगह धातु जुड़ जाता है, और जो चीज बनती है यह उसी धातु का नमक कहाती हैं । यदि अम्ल का सब अभिद्रवजन निकल जाय और उसकी जगह सब धातु जोड़ लेवें तो जो नमक बनेगा उसको स्वधर्मी लवण (Normal salt) कहेंगे जैसे—



इस उदाहरण की प्रति क्रिया में गन्धिकाम्ल के सब अ (H) के परमाणु हट गये और उसकी जगह पर सो (Na) धातु जुड़ गया इसलिये सोडियम गन्धित Sodium Sulphate स्वधर्मी लवण (Normal Salt) कहावेगा ।

अम्लिक लवण

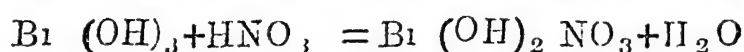
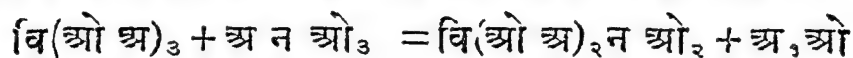
यदि अम्ल से अभिद्रवजन गैस के परमाणु सब अलग न हो और धातु के मिलने पर भी जो नमक बने उसमें कुछ परमाणु अभिद्रवजन के शेष रह जावे तो ऐसे नमक को अम्लिक लवण

(Acid salt) कहेंगे, जैसे (अ सो ग ओ_४) (HNaSO₄) ~~अम्लिक~~
सोडियम लवण (Acid sodium salt) कहा जाता है ।

अम्लिक नमक केवल उन्ही अम्लो से बन सकते हैं जिन अम्लो में दो वा अधिक अभिद्रवजन के परमाणु ऐसे हों कि जो अपनी जगह दूसरी जीजो को दे देते हों ।

भस्मिक लवण

जब कोई भस्म किसी अम्ल के साथ मिलकर नमक बनावे और उस भस्म के सब अभिद्रव ओषजित (Hydroxyle) परमाणु अपनी जगह किसी और वस्तु को न दे केवल एक वा दो जुट छोड़ के और कुछ भाग अभिद्रव ओषजित (HO) के नमक में रह जावे तो ऐसे नमक का नाम भस्मिक नमक है, जैसे—



विस्मित-अभिद्रव-ओषित+नत्रिकाम्ल = विस्मित नत्रित(भस्मिक)
+ पानी

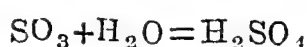
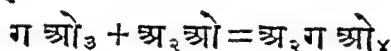
रह याद रखना चाहिये कि केवल वही भस्मे ऐसे नमक बना सकती हैं जिनमें दो वा अधिक अभिद्रव-ओषजित जुट के अंश हो और जो अपनी जगह दूसरी वस्तु को दे दें ।

अनार्द्र

इसके पहले यह कहा जा चुका है कि जब कोई तत्त्व ओषजन के साथ मिलता है तो उस सम्मिलित पदार्थ को उसी तत्त्व का ओषित कहते हैं, जैसे सीसौषित (Lead oxide), यशदौषित

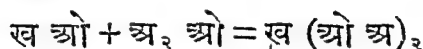
(Zinc oxide), परन्तु तत्त्व दो प्रकार के होते हैं एक धातव और एक उपधातव । यदि ओपजन धातु के साथ मिले तो धातु का ओपित बनेगा और यदि ओपजन उपधातु से मिले तो उपधातु का ओपित बनेगा जिनको धातव-ओपित और उपधातव ओपित (Metallic oxide and non-metallic oxide) कहेंगे ।

अनेक उपधातव (non-metallic) जाति के तत्त्व ओपजन से मिलकर ओपित (Oxide) बनाते हैं और यदि इन सब ओपित (Oxides) में पानी मिलाया जाय तो वह अम्ल (Acid) में परिवर्तित हो जाते हैं जैसे—

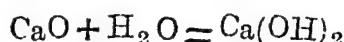


गन्धक त्रयोपित + पानी = गन्धिकाम्ल

इसी प्रकार बहुत से धातव जाति वाले तत्त्व के ओपिद यदि पानी से मिलते हैं तो अभिद्रव ओपित (Hydroxide) में बदल जाते हैं, जैसे—



खटिक-ओपित + पानी = खटिक + अभिद्रव-ओपित



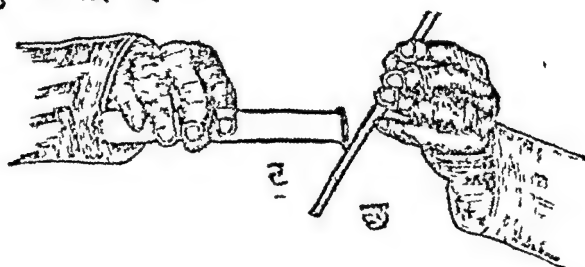
उपधातव के ओपित जो पानी से मिलकर अम्ल (Acid) बनाते हैं उनको अनार्द्र (Anhydride) कहते हैं, जैसे (क ओ₂) (CO₂) कर्वनद्वितीयोपित (Carbon dioxide) को कर्वनिक अनार्द्र (Carbonic-anhydride), ग ओ₃ (SO₃) गंधक-त्रयोपि॥

(Sulphur tri oxide) को गन्धिक अनाद्र (Sulphuric anhydride) और स्फुर ओ_५ (P_२ O_५) स्फुरिक पंचओषित (Phosphoric penta oxide) को स्फुरिक अनाद्र (Phosphoric anhydride) कहते हैं।

धातव जाति के ओषित जो पानी से मिलकर अभिद्रव ओषित बनाते हैं उनको भस्मिकौषित (Basic oxide) कहते हैं।

यह अवश्य ध्यान रखना चाहिये कि अनाद्र (Anhydride) अम्ल (acid) का मूल है और जिस नाम का अनाद्र होगा उस नाम का अम्ल अनाद्र में पानी मिलाने से तत्काल बन जा सकता है। इसी प्रकार से भस्मिकौषित सब अभिद्रव ओषित की जड़ हैं।

कर्वन द्वितीयौषित (Carbon dioxide) को कर्वनिकाम्ल (Carbonic acid) बहुधा मूल से कहते हैं, परन्तु यह अम्ल नहीं है किन्तु अनाद्र है।



(७)

(द्रव पदार्थ को शीशे की छड़ के द्वारा टपकाने की रीति)
छड़ का सहारा इत्र वास्ते लेते हैं ताकि एक बूंद भी पदार्थ का गिर कर जाया न हो। यह छड़ को पहले द्रव पदार्थ से तर कर लें तो और भी अच्छा है। [छ] शीशे की छड़ है [ट] शीशे की ट्यूब है वा शीशी है जिसमें द्रव पदार्थ भरा है।

अध्याय ७

रासायनिक हिसाब

अणुभार

यह पहले कह चुके हैं कि प्रत्येक परमाणु का भार कुछ न कुछ अवश्य होता है और यह भी बता दिया गया है कि कई परमाणु के मेल से जो समूह बनता है उसको अणु कहते हैं। यदि किसी अणु का भार अथवा तौल जानना हो तो उसकी सरल क्रिया यह है कि उस अणु के प्रत्येक परमाणु का भार जोड़ डाला जाय और जो कुछ फल प्राप्त होगा वह अणु का भार कहा जायगा, जैसे नत्रिकाम्ल [Nitric acid] का भार जानना है तो इसके संकेत (Formula) पर ध्यान देना चाहिए। नत्रिकाम्ल का संकेत (अ न ओ₃) (H N O_3) है और इसके प्रत्येक परमाणु का भार हमको मालूम है अर्थात् १ अ(H) परमाणु का परमाणु भार १ है और १ न (N) का परमाणु भार १४ और ३ ओ (O) का परमाणु भार ४८ और सब का जोड़ ६३ हुआ। अब यह स्पष्ट हो गया कि नत्रिकाम्ल का अणु भार ६३ कहा जायगा। यह अणु भार किसी पदार्थ के संकेत की जानकारी होने से तुरन्त जाना जा सकता है। संकेत और अणु भार का बहुत कुछ सम्बन्ध है, यदि संकेत दिया हो तो उसका अणु भार तत्काल बता सकते हैं। रासायनिक हिसाब अधिकतर अणु और परमाणु भार से सम्बन्ध रखता है।

उपर्युक्त हिसाब के और भी उदाहरण समझने के लिये नीचे लिखे जाते हैं—

नाम	संकेत	अणु भार
ताम्र गन्धित (Copper Sulphate)	ता ग ओ _४ (CuSO _४)	१५६.५
भारियम हरिद (Barium Chloride)	भ ह _२ (BaCl _२)	२०८
पोटाशियम नत्रित (Potassium nitrate)	पो न ओ _३ (KNO _३)	१०१
शकर (Sugar)	क _{१२} अ _{२२} ओ _{११} (C _{१२} H _{२२} O _{११})	३४२

प्रति सैकड़ा मिलान

किसी पदार्थ के संकेत जानने से उसकी बनावट का पता लग सकता है कि अमुक पदार्थ में किस किस तत्त्व के कितने अंश हैं। और संकेत से यह भी प्रकट हो सकता है कि प्रति सैकड़ा अमुक पदार्थ के इस में इतने भाग सम्मिलित हैं, जैसे गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) का संकेत (अ_२ ग ओ_४) (H_२ SO_४) है तो यह हम को त्रैशिक (Rule of three) क्रिया द्वारा विदित हो सकता है कि १०० मन गन्धक के तेजाव में गन्धक, अभिद्रवजन और ओपजन का प्रति सैकड़ा क्या भाग है, जैसे—

अ_२ ग ओ_४ (H_२SO_४) = २+३२+६४ = ९८ यह अणुभार है

२: ९८:: १०० = २.०४ प्रति सैकड़ा अभिद्रवजन

३२: ९८:: १०० = ३२.६५ ,, ,, गन्धक

६४: ९८:: १०० = ६५.३१ प्रति सैकड़ा ओपजन

उपर्युक्त क्रिया द्वारा नीचे के सम्मेलनो मे प्रति सैकड़ा प्रत्येक तत्व के अंश समझ लेना चाहिये ।

(१) अ_२ ओ (H₂O) पानी

(२) य ग (ZnS) यशद गन्धिद

(३) य क ओ_३ (ZnCO₃) यशद कर्वनित

(४) पो ह ओ_३ (KClO₃) पोटाशियम हरित

(५) ता ओ (CuO) ताम्रोपित

यदि किसी सम्मेलन के मिलान का प्रति सैकड़ा भार मालूम हो तो उसके संकेत जानने में कुछ कठिनता न होगी, क्योंकि जिस तत्व का जो कुछ प्रति सैकड़ा मिलान हो उसको परमाणुक भार से भाग देने पर सम्मेलन का संकेत जाना जा सकता है, जैसे १०० तोला गन्धकाम्ल है तो उसमे २०४ तोला अभिद्रवजन ३२६५ तोला गन्धक और ६५ ३१ तोला ओपजन है और इसका संकेत जानना है और यह जानते हैं कि अभिद्रवजन का परमाणुक भार १ है तो २०४ को भाग देने मे २ से कुछ अंश अधिक होगा और गन्धक का परमाणुक भार ३२ है तो उसका १. और ओपजन का ४ होगा और सब को जोड़ने से (अ_२ ग ओ_४)(H₂SO₄) गन्धकाम्ल (Sulphuric acid) के सम्मेलन का संकेत बन गया । यदि उत्तर भागों (Fraction) में हो और पूरे अंक में भाग न हो सके तो त्रैशिक (Rule of three) द्वारा संकेत का मिलान जाना जा सकता है, जैसे १ सैकड़े मे क = ४० + अ = ६६७ + ओ

= ५३'३३ जोड़ १०० है और इसको परमाणुक भार से भाग दिया तो हुआ—

$80 \div 12 = 3'33$ } परन्तु ३'३३, ६'६७ और ३'३३ का
 $6'67 \div 1 = 6'67$ } वही संबन्ध है जो १, २ और १ का
 $53'33 \div 16 = 3'33$ } है। इस से इस सम्मेलन के परमाणु
 का भी १, २ और १ का सम्बन्ध समझना चाहिये अर्थात् संकेत
 क अ_२ ओ (CH₂O) होगा।

उदाहरण रूपी प्रश्न—

यदि किसी सम्मेलन का प्रति सैकड़ा मिलान नीचे लिखे अनुसार हो तो उस सम्मेलन का नाम और संकेत क्या होगा ?

१—(का) अ = ११'११ ओ = ८८'८८

(ख) सो = ३२'३६, ओ = ४५'०७, सो = २२'५४

(ग) क = २७'२७ ओ = ७२'७२

२—उन सम्मेलनों का संकेत क्या होगा जिनका प्रति सैकड़ा मिलान नीचे लिखे अनुसार हो—

(क) न = ८२'३५३, अ = १७'६४७

(ख) लो = ७०, अ = ३०

(३) यदि २४५ छटॉक पोटाशियम-हरित हो तो उसमें से कितने छटॉक ओपजन निकल सकता है। इसकी क्रिया यह है, जब हम पोटाशियम-हरित का संकेत पो ह ओ_३ (KClO₃) जानते हैं, यदि इसमें से ओ_३ निकाल ले तो, पो ह रह जायगा अर्थात् इसका समीकरण (Equation) नीचे लिखे अनुसार होगा—

संकेत = पो ह ओ_३ = ओ_३ + पो ह

$$\text{अणुभार,} = ३६ + ३५.५ + ४८ = ४८ + ५४.५$$

$$,, \quad ,, \quad २२२.५ = ४८ + ५४.५$$

अब यह प्रश्न हुआ कि जब (पो ह ओ_३) का परमाणुक भार १२२.५ छटांक है तो उसमें से ४८ छटांक ओपजन निकलता है, यदि पो ह ओ_३ का परमाणुक भार २४५ छटांक होगा तो ओपजन कितने छटांक निकलेगा। इसकी त्रैाशिक क्रिया यह है।

$$१२२.५ \text{ ४८} : २४५ : \text{ऊ—ऊ} = ६६ \text{ छटांक}$$

(४) १० मन पारिक ओपित (Mercuric Oxide) पा ओ (HgO) से कितना पारद अर्थात् पारा (१) निकलेगा और कितना ओषजन (२)

उत्तर (१) ६.२५६ पारा

उत्तर (२) ०.७४ ओषजन

(५) यदि १२ मन कर्वन (शुद्ध कोला) जलाया जाय ॥ कर्वन द्वितीयोषित गैस, क ओ_२ (CO_२) कितना बनेगा ?

आवश्यक परिभाषा

लम्बाई (Lrteal) उसको कहते हैं जिससे चौड़ाई और उँचाई का कुछ बोध न हो सके केवल उसकी लम्बाई की रेखा का परिमाण जाना जाय।

क्षेत्र फल (Area) उसको कहते हैं जिसमें किसी चीज की लम्बाई और चौड़ाई के आकार की पृष्ठ का परिमाण जाना जाय।

घनफल (Volume or cubical contents) उसको कहते हैं जिसमें किसी चीज की लम्बाई चौड़ाई और उँचाई की पूरी माप अथवा परिमाण जाना जाय।

मात्रा (Mass) किसी पदार्थ के ढेर को कहेंगे ।

'भार (Weight)' उस शक्ति को कहते हैं जो पृथ्वी और पदार्थ के आकर्षण को अलग करने में बोक पाया जाता है ।

ग्राम (Gram) वह मात्रा है जो एक सेन्टीमीटर पानी के ४० शतांश पर हो ।

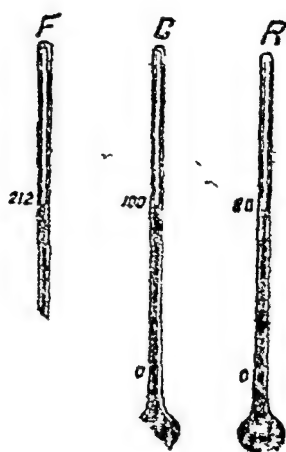
मीटरिक रीति (Metric System) यह पहले पहल फ्रेंच देश में पृथ्वी की माप के अर्थ और और माप करने वाले गज्र फुट आदिक यंत्रों को छोड़ के यह मीटर बनाया गया था, और पृथ्वी की मध्य रेखा और ध्रुव के बीच का दूरा का $\frac{1}{10,000,000}$ हिस्सा का नाम मीटर रक्खा गया था, परन्तु परीक्षा करने पर यह माप ठीक ठीक नही पाया गया, तिसरर भी इसमें बहुत अन्तर नही है । एसायनज्ञो को इस रीति से सरलता होती है इस से अधिकतर इसको व्यवहार मे लाते हैं ।

ताप-मापक यंत्र

गरमी की परीक्षा करने के लिये ताप-मापक यंत्र काम में लाया जाता है । यह एक शीशे की नली होती है जिसका एक सिरा कुछ गोलाकार बड़ा या चोड़ा होता है, जिसको अंग्रेजी भाषा मे बल्ब (Balb) अर्थात् कुमकुमा कहते हैं । इस बल्ब में और नली के कुछ भाग में पारा भरा होता है और दूसरा सिरा इस रीति से बन्द का दिया जाता है कि जिसमें वायु का प्रवेश न होने पावे और जितनी जगह पारा के रहने के अतिरिक्त खाली रहती है उसको वायु-शून्य (Vacuum) रखते हैं । इस वायुशून्य

को इस प्रकार बनाते हैं। प्रथम पारद को नली में भर कर गरम किया और जब गरमी पाकर पारद के वाष्प दूसरे सिरे तक भर गये तब उसको बन्द कर देते हैं और पीछे से पारा ठंडा होकर अपनी जगह पर आप बैठ जाता है। यदि थर्मामीटर अर्थात् तापमापक यंत्र जिसकी गरमी ठंडे पानी के बराबर है गरम पानी में डाल दिया जाय तो शीशे की नली और पारा दोनों फैलेंगे। यदि दोनों का फैलाव बराबर होता तो पारद की पंक्ति (Column) नली की उसी जगह पर होती जितनी कि वह ठंडे पानी में थी, परन्तु पारा बहुत फैलता है और शीशा कम, इसी कारण से पारा ऊपर चढ़ता दृष्टि आता है।

फै श रु



नं० (८) ताप मापक यंत्र

फै = फैरनहीट, श = शतांशी, रु = रूमर

F = Fahrenheit, C = Centigrade, R = Reaumer.

तापमापक यंत्र तीन प्रकार के होते हैं (१) शतांशी (Centigrade) (२) रूमर (Reaumer) (३) फैरनहीट (Fahrenheit)

(१) गरमी की पहचान की दो श्रेणी रखी गई है, पहली वह श्रेणी है जो बर्फ और पानी के मिलाने से गरमी पाई जाती है, जिसको शीतबिन्दु [Freezing point] कहते हैं और दूसरी वह श्रेणी है जो उबलते हुये पानी की भाप के ऊपर ताप-मापक यंत्र को रखने से पाई जाती है [परन्तु इसमें वायु का दबाव भी मध्य श्रेणी का होना चाहिये] इस श्रेणी को जहाँ तक इस क्रिया में पारा पहुँच जाता है क्वथनबिन्दु [Boiling point] कहते हैं । इन दोनों ऊपर बताई हुई श्रेणियों के बीच के भाग को १०० भाग में भाग देते हैं और प्रत्येक भाग को एक काष्ठा शतांश (Degree of centigrade) कहते हैं और जिस संख्या की काष्ठा तक पारा पहुँच जाता है तो यह कहा जाता है कि इस संख्या की गरमी है । इन १०० काष्ठा के अतिरिक्त नीचे और ऊपर भी इन्हीं काष्ठा के माप से और श्रेणी बनाई जाती हैं । ऊपर की श्रेणी में १०० की काष्ठा के आगे की संख्या अङ्क प्रति अङ्क बढ़ाई जाती है और नीचे की श्रेणी में माइनस (Minus) अर्थात् ऋण चिह्न के साथ शीत बिन्दु के नीचे १ अङ्क से अङ्क प्रति अङ्क संख्या बढ़ाई जाती है ऐसे यंत्र को शतांशी (Centigrade) कहते हैं ।

थर्मामीटर अर्थात् तापमापक यंत्र में पारद की जगह स्पिरिट अथवा अल्कोहल (मद्यसार) भी भरा जाता है. परन्तु स्पिरिट और अल्कोहल का फैलाव पारद से गरम होने के कारण पचगुना होता है । इसीलिये इसका बल्व अर्थात् कुमकुसा और

नली बड़ी बनाई जाती है, परन्तु पारद का ताप-मापक यंत्र अति विश्वसनीय है।

(२) रुमर नाम के ताप-मापक यंत्र की ४ काष्ठा की लम्बाई शतांशी की ५ काष्ठा के बराबर होती है इसी से उसके शीतबिन्दु और क्वथनबिन्दु के बीच का भाग ८० काष्ठा में भाग दिया जाता है।

(३) फ़ैरेनहीट नाम के तापमापक की ६ काष्ठा शतांशी की ५ और रुमर की ४ के बराबर लम्बी होती हैं। इसका शीतबिन्दु ३२ काष्ठा पर होता है और क्वथनबिन्दु २१२ काष्ठा पर। और बीच १८० काष्ठा पर भाग दिया जाता है।

यदि ऊपर लिखे तीन थर्मामीटर में से किसी एक की काष्ठा भी मालूम हो तो नीचे लिखे सूत्रानुसार अन्य दो को या किसी एक की काष्ठा (डिगरी) का बोध हो सकता है।

$\text{श}^\circ = \frac{x}{5} (\text{फ}^\circ - 32)$ यथा फ° की काष्ठा 122° है तो श° की काष्ठा $= \frac{x}{5} (122 - 32) = 40^\circ$ शतांशी।

$\text{फ}^\circ = \frac{5}{9} \text{श}^\circ + 32$ यथा श° की काष्ठा 100° तो $\text{फ}^\circ = (\frac{5}{9} \times 100 + 32) = 152^\circ$ फ़ैरेनहीट।

$\text{श}^\circ = \text{र}^\circ \times \frac{5}{9}$ यथा र° की काष्ठा 20° है तो $\text{श}^\circ = 20^\circ \times \frac{5}{9} = 22\frac{2}{9} \text{श}$, $\text{र}^\circ = \text{श}^\circ \times \frac{9}{5}$ यथा श° की काष्ठा 25° है तो $\text{र}^\circ = 25^\circ \times \frac{9}{5} = 45^\circ \text{र}$,

$\text{फ}^\circ = \text{र}^\circ \times \frac{9}{5} + 32$ यथा र° की काष्ठा 40° है तो $\text{फ}^\circ = 40^\circ \times \frac{9}{5} + 32 = 112^\circ \text{फ}$,

$\text{र}^\circ = (\text{फ}^\circ - 32) \times \frac{5}{9}$ यथा फ° की काष्ठा 113 है तो $\text{र}^\circ = (113 - 32) \times \frac{5}{9} = 36^\circ \text{र}$,

द्रवण बिन्दु की सूची (TABLE OF MELTING POINTS.)

Description.	No. of Degrees of Centigrade.	नाम पदार्थ	शतांशी ताप-मापक यंत्र की काष्ठा का नं०
Aluminium	600°	स्फट ...	६००°
Antimony	440°	अब्जन ...	४४०°
Arsenic	210°	ताल ...	२१०°
Bismuth	265°	विस्मित ...	२६५°
Brass	1015°	पीतल ...	१०१५°
Cadmium	500°	कादमियम ...	५००°
Copper	1050°	ताम्र ...	१०५०°
Gold	1250°	स्वर्ण ...	१२५०°
Indium	1950°	इन्द्र ...	१९५०°
Iron	1600°	लोह ...	१६००°
Lead	835°	सीस ...	३३५°
Magnesium	750°	मग्न ...	७५०°
Mercury (solid)	39.5°	पारद (ठोस) ...	३९.५°
Platinum	1700°	प्लेटिनम ...	१७००°
Silver	1000°	रजत ...	१०००°
Sodium	95.6°	सोडियम ...	९५.६°
Steel	1700°	स्पात ...	१७००
Sulphur	114.5°	गन्धक ...	११४.५°
Tin	235°	वङ्ग (टिन) ...	२३५°
Zinc	450°	यशद ...	४५०°

Tabele

पहाड़ा

		(१)	
	1	सिकी	का
4 Sikis	1 Tola.	४ सिकी	१ तोला
5 do	1 Kancha.	५ " "	१ कंचा
4 Kanehas or 5 Tolas	1 Chatak	४ कंचा अथवा ५ तोला	१ छटांक
16 Chataks	1 Seer.	१६ छटांक	१ सेर
40 Seers	1 Maund	४० सेर	१ मन
2		(२)	
24 Grains (gr.)	1 Penny weight.	२४ ग्रैन	१ पेनी भार
20 Pennyweights	1 Ounce	१ पेनी भार	१ औंस
12 Ounces	1 Pound	१२ औंस	१ पौंड
3		(३)	
16 Drams (dr)	1 Ounce.	१६ ड्राम	१ औंस
16 Ounces	1 Pound.	१६ औंस	१ पौंड

	२८ पाँड	४ कार्टर	२० हन्डर भार	१ कार्टर	१ हन्डर भार	१ टन
28 Pounds	1 Quartr	1 Hundredweight	1 Ton	"	"	"
4 Quarters						
20 Hundredweights						
						(४)
4 Gills	1 Pint	४ गिल्स	१ पिन्ट	"	१ पिन्ट	
2 Pints	1 Quart	२ पिन्ट	४ कार्ट	"	१ कार्ट	
4 Quarts	1 Gallon.	४ गिलन	२ गिलन	"	१ गिलन	
2 Gallons	1 Peck	४ पेक	२ पेक	"	१ पेक	
4 Pecks	1 Bushel	८ बुशल	८ बुशल	"	१ बुशल	
8 Bushels	1 Quarter.	५ कार्टर	५ कार्टर	"	१ कार्टर	
5 Quarters	1 Load.	२ लोड	२ लोड	"	१ लोड	
2 Loads	1 Last.			"	१ लास्ट	
						(५)
12 Inches [In]	1 Foot.	१२ इंच	१२ इंच	"	१ फट	
3 Feet	1 Yard.	३ फट	३ फट	"	१ गज	

Table

पड़/डा

5½ Yards	1 Pole, Rod or Perch	५½ गज	१ पोल वा राड या पर्च
40 Poles or 220 yards	1 Furlong	४० पोल अथवा २२० गज	१ फरलॉग
8 Furlongs or 1760 yards	1 Mile	८ फरलॉग	१ मील
3 Miles	1 League	३ मील	१ लीग
144 Square Inches [Sq. in]	6 1 Square foot.	(६) १४४ वर्ग इंच	१ वर्ग फुट
9 Square feet	1 do yard	६ वर्ग फुट	१ " गज
30½ Square yards	1 do. Pole, Rod, or Perch.	३०½ " गज ४० " पोल	१ पोल वा राड पच १ रूड
40 Square Poles	1 Rood	४ रूड अथवा ४८४० वर्ग गज	१ एकड़
4 Roods or 4840 Sq. yards.	1 Acre.	"	"
640 Acres	1 Square mile.	६४० एकड़	१ वर्ग मील

(७)	(७) †	१ घन फुट
1728 Cubic Inches (cubic inch)	1 Cubic foot	१७२८ घन इंच
27 Cubic feet	1 do yard (8)	२७ घन फुट
10 Millimetres	1 Centimetre.	१ सेन्टी मीटर
10 Centimetres	1 Decimetre	१ डेसी "
10 Decimetres	1 Metre†	१ मीटर "
10 Metres	Dekametre	१ डेकामीटर
10 Dekametres	1 Hektometre	१ हेक्टो मीटर
10 Hektometres	1 Kilometre.	१ किलो मीटर
100 Sq. Millimetres	(9)	१ सेन्टी मीटर-
100 Sq Centimetres	1 Square Centimetre	१ " डेसी "
100 Sq Decimetres	1 Sq Decimetre.	१ " मीटर
	1q Metre.	

†The length of one metre is roughly 3 feet, 3 $\frac{1}{3}$ inches.

॥ १ मीटर की लम्बाई ३ फुट ३ $\frac{1}{3}$ इंच के लगभग होती है ।

Table

पहाड़ा

100 Sq. Metres	1 Sq. Dekametre.	१०० वर्ग मीटर	१ वर्ग डेका मीटर
100 Sq. Dekametres	1 Sq Hektometre	१०० डेकामीटर	१ " हेक्टो मीटर
100 Sq Hektometres	Sq Kilometre	१०० " हेक्टो " "	१ " किलो मीटर
100 Cubic Millimetres	(10) 1 Cubic Centimetre	(१०) १,००० घन मिलीमीटर	१ घन सेन्टी मीटर
1,000 " Centimetres	" " Decimetre.	१,००० " सेन्टी " "	१ " डेकी "
1,000 " Decimetres	1 " Metre	१००० " डेसी "	१ " मीटर "
1,020 " Metres	1 " Dekametre	१,००० " मीटर	१ " डेसी मीटर
1,300 " Dekametres	1 " Hektometre	१,००० " डेकामीटर	१ " हेक्टो "
1,000 " Hektometres	" " Kilometre.	१,००० " हेक्टो " "	१ " किलो "
	(II)	(११)	
$\frac{1}{1000}$ Litor	1 " Milliliter.	$\frac{1}{1000}$ लिटर अथवा	१ मिली लिटर
$\frac{1}{100}$	1 Centiliter.	$\frac{1}{100}$ " "	१ सेन्टी "
$\frac{1}{10}$ " "	1 Deciliter.	$\frac{1}{10}$ " "	१ डेसी "

1	"	1 Liter.	१	"	१ लिटर
10	"	1 Dekaliter	१०	"	१ डेका लिटर
100	"	1 Hectoliter.	१००	"	१ हेक्टो लिटर
1,000	"	1 Kiloliter.	१,०००	"	१ क्लो लिटर
$\frac{1}{1000}$	Gram	(12)			
$\frac{1}{100}$	"	1 Milligram.	$\frac{1}{1000}$	ग्राम	१ मिली ग्राम
$\frac{1}{10}$	"	1 Centigram	$\frac{1}{100}$	"	१ सेन्टी "
1	"	1 Decigram.	$\frac{1}{10}$	"	१ डेसी "
10	"	1 Gram.	१	"	१ ग्राम
100	"	1 Dekagram.	१०	"	१ डेको ग्राम
1,000	"	1 Hectogram.	१००	"	१ हेक्टो "
		1 Kilogram.	१,०००	"	१ क्लो "
	Milli means	Thousandth.		अर्थात्	सहस्रवां भाग
	Centi "	Hundredth.		"	शतवां "
	Deci "	Tenth.		"	दशवां "
	Deka "	Ten times.		"	दश गुना
	Hekto "	Hundred times		"	शत "
	Kilo "	Thousand times		"	सहस्र "

यदि मित्रिक श्रेणी को अंगरेजी माप में बदलना

1 inch = 2 54 cm

1 cm = 0 3937 inch [Practically $2\frac{1}{2}$ cm = 1 in.]

Liter = volume of a cube whose side is 10 cm.

1 liter = 1000 cubic centimeter

1 Pint = 0 47318 liter

1 gallon = 3 78543 liter

1 liter = 0 26417 gallon

(The gram is the weight of 1 c c of Pure water at 4°)

1 Liter of Pure water at 4° = 1 kilo = [1000 gram]

1 oz = 28 35 grams

1 lb = 453 6 gram

1 gram = 15 432 grains

1 Kilo = 2 2046 lb

1 Liter hydrogen at 0° and 760 mm weighs 0 0896 grams

हो तो निम्नलिखित बातें याद रखनी चाहिये ।

१, इञ्च = २ ५४ सेन्टी मीटर

१ सेन्टी मीटर = ० ३९३७ इञ्च व्योहार में २ १

सेन्टीमीटर = १ इञ्च के

१ लिटर = एक ऐसे प्यूब का आयतन है जिस

की १ भुजा १० सेन्टीमीटर हो

१ लिटर = १००० क्यूबिक सेन्टीमीटर

१ पाइन्ट = ० ४७३१८ लिटर

१ गैलन = ३ ७८५२३ लिटर

१ लिटर = ० २६४१७ गैलन

ग्राम = वजन है १ शीशी स्वजल जो ४° पर हो

१ लिटर स्वच्छ पानी की ४° पर = १ किलो (१००० ग्राम)

१ ओंस = वरावर २८ ३५ ग्राम

१ पौंड = ४५३ ६ ग्राम

१ ग्राम = १५ ४३२ ग्रेन

१ किलो = २ २०४६ पौंड

१ लिटर अभिद्रवजन का ०° और ७६० दबाव पर = ० ०८९६ ग्राम के

Weight.

- 1 Gram (ग्र.) = 2 Rattis
- 1 Drahma (द्र.) = 6 grains = 1 masha
- 1 Ounce (oz) = 8 grains $\frac{1}{2}$ chataka
- 1 Pound (lb) = 16 oz $\frac{1}{2}$ seer
- 1 Berpols = 20 grains $1\frac{1}{4}$ masha

Measures.

- 1 Minim = 1 drop
- 1 Fluid drachm = 60 min 1 masha.
- 1 Ounce = 8 drachms = $\frac{1}{2}$ chatak
- 1 Pint = 1 seer
- 1 Gallon = 4 seer
- 1 Wine glass = 2 oz = 1 chatak
- 1 Tea cup = 1 oz = 2 chataks
- 1 Small Tea spoonful = 1 drachm
= 1 masha
- 1 Table spoonful = $\frac{1}{2}$ oz = $1\frac{1}{4}$ tola

भार

- १ ग्रैव = २ रत्ती
- १ ड्रम = ४ माशा
- १ आउंस = $\frac{1}{2}$ छटौक
- १ पाउण्ड = $\frac{1}{2}$ सेर
- १ स्कर्मल = $1\frac{1}{4}$ माशा

माप

- १ मिनिम = १ वूँद
- १ ड्रम = ४ माशा
- १ आउन्स = $\frac{1}{2}$ छटौक
- १ पाइन्ट = १ सेर
- १ गैलन = ४ सेर
- १ शराव का ग्याला = १ छटौक
- १ चाह का ग्याला = २ छटौक
- १ छोटा चाह का चमचा = ४ माशा
- १ खाने का चमचा = $1\frac{1}{4}$ तोला

लिटर

यदि आप एक ऐसा बर्तन लें कि जो ३'६३७ इंच लम्बा और उतना ही चौड़ा और उतना ही ऊँचा हो और पानी को ४° शतांश (Centigrade-thermometer) तापमापक की उष्णता तक लावे और फिर उस पानी को उस बरतन में भर कर तौल ले तो जो कुछ भार इस पानी का होगा उसका नाम किलोग्राम (Kilogram) कहावेगा । इसी प्रकार फ्रांस देश के रसायनज्ञ लोगो ने एक घनमूलीय दशमित (Cubic decimeter) पानी को ४° शतांश की उष्णता पर लाकर तोला तो जो कुछ उस पानी का भार हुआ उसका नाम किलोग्राम रक्खा, और जिस बरतन में यह पानी मुहामुंह तक भर जावे अर्थात् जिस से इस पानी की माप हो सके उसका नाम लिटर रक्खा गया । इस से यह जाना गया कि जिस बरतन में एक किलोग्राम पानी मुहामुंह समा जावे उस बरतन का नाम लिटर है । इसी लिटर से रसायनज्ञ प्रत्येक वस्तु की माप करते हैं ।

गैस का घनफल

प्रथम इसके कि एक लिटर ओषजन का भार जाना जाय यह बताने की आवश्यकता है कि गैस का यह गुण है कि यदि उसको गरम करे तो वह फूल कर बड़ा होजायगा और यदि ठंडा करे तो वह संकुचित हो के छोटा हो जायगा । इसी प्रकार यदि किसी गैस को दबावे तो वह छोटा होजाता है और यदि उसका दबाव

‘फिर हटादे’ तो उसका परिमाण बढ़ जायगा, इस परिमाण का नाम घनफल (Volume) है। इस से जाना गया कि गैस के घनफल की छुटाई वड़ाई उस वक्त तक नहीं मालूम होती जब तक सब गैसों को एक ही ताप और एक ही दबाव (Pressure) में लाकर तुलना न की जावे।

ताप-क्रम (Temperature) की सीमा (0°C) 0° शतांश है और दबाव (Pressure) की सीमा ७६० मिली मीटर है।

जब कोई गैस 0° शतांश की डिग्री पर और ७६० मिलीमीटर दबाव की दशा में हो तो उसको प्रमाण (Standard) कहते हैं।

यदि हम ओजजन गैस को इस प्रमाण की दशा में तोलें तो जो भार निकलेगा वर्ष १८३ ग्राम होगा।

प्रत्येक गैस को प्रमाण की दशा में लाना कठिन है इस लिए यदि किसी गैस के घनफल की तुलना दूसरे गैस के घनफल के साथ करना हो तो पहले यह हिसाब लगाना चाहिये कि उन दानों की यदि प्रामाणिक दशा हो तो उसके कितने घनफल होंगे और यह जानने के पीछे समानता कर ली जा सकती है।

चार्ल्स का सिद्धान्त

अनुभव से जाना गया है कि यदि दबाव एक समान रक्खा जावे और उष्णता घटाई वड़ाई जाय तो प्रत्येक गैस का घनफल भी घटता बढ़ता रहेगा, जैसे यदि दबाव यही रखें और ताप को 0° शतांश अथवा प्रमाण से एक डिग्री (Degree) अर्थात् १ कांश घटादे या बढ़ादे तो $\frac{1}{273}$ भाग घनफल घट बढ़ जायगा।

ऐसी कल्पना करलो कि गैस का घनफल २७३ लिटर है और दबाव और ताप भी ग्रामाणिक सीमा पर है और उष्णता ग्रामाणिक ताप ०°शतांश (0°C) से एक काष्ठा बढ़ाई जायगी तो गैस का घनफल भी एक लिटर बढ़ जायगा, जैसे २७३ से १ बढ़ने से २७४ लिटर होजायगा, और यदि गरमी २ काष्ठा बढ़ाई जावे तो घनफल २७५ लिटर हो जायगा, और यदि १ काष्ठा गरमी कम करदे तो २७२ लिटर घनफल रह जायगा और यदि २ काष्ठा कम करदे तो २७१ लिटर घनफल रहेगा, यह चार्ल्स का सिद्धान्त है।

उदाहरण—

यह मान लो कि हमारे पास १० लिटर ओषजन गैस है और उसकी उष्णता ०°शतांश (0°C) तक है और हमें यह जानना है कि यदि ताप १५°शतांश (15°C) तक कर दिया जाय तो ओषजन गैस का घनफल क्या होगा ?

रीति—२७३ से १५ जोड़ दो क्योंकि १५ काष्ठा ताप बढ़ाना है, उसके पीछे त्रैराशिक क्रिया द्वारा हिसाब लगा लो।

$$२७३ + १५ = २८८$$

लि० लि० लि०

$$२७३: २८८:: १०: उ = १०'५४ ..$$

अर्थात् जब २७३ लिटर २८८ लिटर हो जाता है तो १० लिटर ओषजन कितने लिटर होगा।

बुआयल का सिद्धान्त

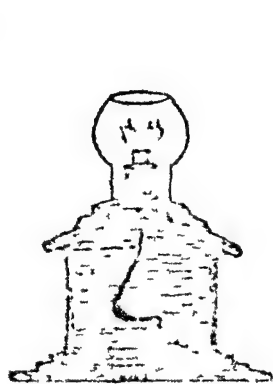
अनुभव से जाना गया है कि यदि ताप एक ही रक्खा जावे और गैस के घनफल पर दबाव दोगुना कर दिया जावे तो गैस

का घनफल आधा रह जायगा और यदि दबाव चौगुना कर दिया जावे तो उसका घनफल भी चौथाई रह जायगा और यदि दबाव आठ गुना कर दिया जावे तो गैस का घनफल $\frac{1}{8}$ भाग रह जायगा । यह बुआयल का सिद्धान्त कहाता है । उदाहरण-मानलो कि १० लिटर ओपजन है और उसकी उष्णता प्रामाणिक है परन्तु दबाव डालने से अन्तर हो सकता है तो इस दशा मे एक गैस पर ७६० मिलीमीटर का दबाव है परन्तु हम दबावको अब ७७५ मिलीमीटर करदे तो बतलाओ कि गैस का घनफल क्या होगा । यह त्रैशिक क्रिया से इस प्रकार जाना जावेगा कि जब दबाव ७६० है तब तो घनफल १० है और जब दबाव ७७५ होगा तो घनफल क्या होगा ।

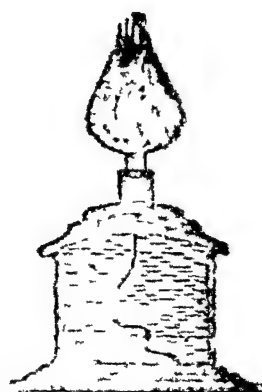
रीति—७७५ : ७६० :: १० : $x = ९.२...$

(६) यह चित्र जलते हुए स्पिरिट लैम्प का है । यदि गैस वर्नर न हो तो यह काम आता है ।

(१०) हमका सँह बन्द है क्योंकि खुला रखने से स्पिरिट उठ आती है ।



(१०)



(६)

अध्याय ८

ओपजन गैस

ओपजन का अर्थ

ओपजन का अर्थ आग पैदा करने वाला है, चूंकि यह गैस जलने को मदद देता है इसलिये उसका नाम ओपजन रक्खा गया है। नागरी प्रचारणी सभा ने उसका नाम अम्लजन रक्खा है, लेकिन मेरी रायमे यह न होना चाहिये क्योंकि अम्लजन के मानी अम्ल का पैदा करने वाला है, लेकिन अम्ल के लिए यह जरूर नहीं है कि उसमे (Oxygen) ओपजन मौजूद हो। अम्ल के लिए अभिद्रवजन (Hydrogen) का होना जरूर है। पस अगर अभिद्रवजन को अम्लजन कहे तो गलत नहीं है, लेकिन ओपजन को अम्लजन कहना भूल है। ओपजन को अम्लजन शायद इस वजह से कहा हो कि बहुत से अम्लो मे ओपजन शामिल है। लेकिन हमेशा ऐसा नहीं होता। जैसे अभिद्रवजन-हाइड्रोजन। लेकिन असलियत यह है कि अम्ल मे अभिद्रवजन का होना जरूरी है मगर ओपजन का होना जरूरी नहीं।

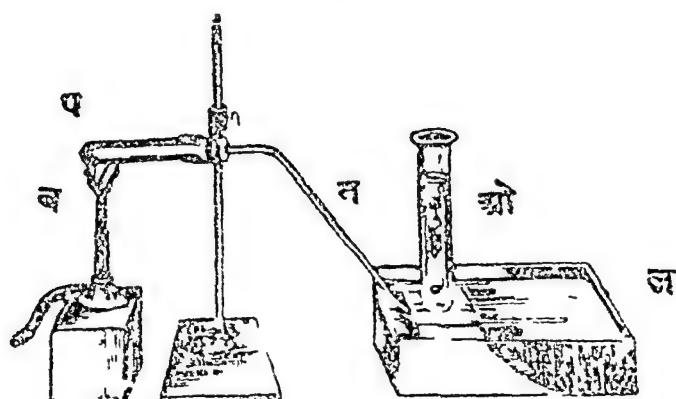
ओपजन कहाँ मिलता है

यह गैस र सायन मे बहुत बड़ा भाग लेता है। यह तत्वो से अधिक मिलता है। वायु मे नत्रजन के साथ २ भाग ओपजन है और पानी मे ६ भाग है। धरातल पर शैल Silicon मे भी यह मिला है

और सम्पूर्ण पृथ्वी मंडल का लगभग अर्ध भाग है। इसके अतिरिक्त कर्वन Carbon के साथ मिलकर वृक्षों और जीवधारियों के शरीर में भी ओपजन रहता है, यह वायु से निकाला जा सकता है।

ओपजन बनाने की पहली क्रिया

ओपजन सेदूर से इस प्रकार से निकाला जाता है कि एक कड़े शीशे की नलिका में सेदूर जिसको पारद ओपित (Mercury-oxide) या औ (HgO) भी कहते हैं, भरके गरम करे तो उसके दो भाग हो जायेंगे (१) ओपजन और (२) पारा (Mercury),



(१२) पारद ओपित से ओपजन बनाने की रीति ।

प = यह छोटे शीशे की नली है जिसमें पारद-ओपित है ।

व = वरनर है जिससे ओच दी जाती है—न = शीशे की नली है जिसके द्वारा ओपजन आता है ।

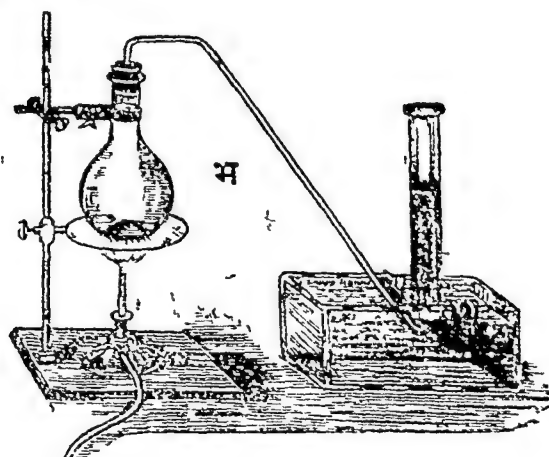
ज = एक कूँडे में जल है जिसके बीच में होकर ओपजन शीशे के वरतन में जमा होता है ।

ओ = शीशा का लबा अमृतवान है जिसमें पानी भरा है और जब उसमें ओपजन आता है तो पानी नीचे चला जाता है और उमकी जगह गैस भर जाता है ।

दो भाग हो जाने से नालिका (Tube) द्वारा दोनों अलग अलग इकट्ठा कर लिए जा सकते हैं ।

ओपजन बनाने की दूसरी क्रिया

पोटाशियम-हरित (Potassium chlorate) पो ह ओ_३ (KClO_3) से भी ओपजन निकाल सकते हैं । इस ओ माङ्गल द्विओपित (manganese-di-oxide) मा ओ_२ (MnO_2) के साथ मिलाकर शीशे वा धातु के भभके (Retort) में गरम करने से ओपजन ओँच पाकर अलग हो जाता है और उसको नली द्वारा इकट्ठा कर लेते हैं । माङ्गल द्विओपित केवल ओपजन को शीघ्रता से अलग करने के लिये छोड़ते हैं । यह कोई रासायनिक कार्य नहीं करता ।



(१२) पोटाशियम हरित से ओपजन बनाने की रीति ।

भ—शीशे का प्लास्क है जिसमें पोटाशियम हरित गरम होता है ।
बाकी सब बात (११) के समान है ।

ओपजन बनाने की तीसरी क्रिया

तीसरी क्रिया यह है कि भारियम-ओपित (BaO) को 700° शतांश तक गरम करते हैं और फिर शुद्ध वायु के प्रवाह को देते हैं, जिसका फल यह होता है कि वायु का ओपजन भारियम ओपित से मिलकर भारियम द्विओपित (BaO_2) बना देता है, थोड़ी देर पीछे वायु का जाना बन्द करके भभके के अन्दर का दबाव कम कर देते हैं तो भ ओ_२ (BaO_2) फिर भ ओ (BaO) हो जाता है और एक भाग ओपजन जो उसमें दबाव के कारण से मिल गया था अलग होजाता है। उस ओपजन के अंश को चली लगा कर बाहर खींच लेते हैं।

ओपजन की खासियत

ओपजन में रंग नहीं होता, न उसमें गन्ध ही होती है आर न स्वाद। यह वायु से कुछ भारी है। पानी में थोड़ा घुलकर मिल सकता है। पानी में ओपजन का घुल जाना बड़ा लाभदायक है और यही कारण है कि बहता हुआ पानी नहीं सड़ता; इसमें ऐन्द्रिक (Organic) पदार्थ नहीं होते। यदि वायु का ओपजन पानी में न घुलता तो जलजन्तु पानी में जीते न रह सकते। यदि मछली को ऐसे पात्र में बन्द किया जावे जिसमें केवल पानी हो परन्तु हवा न जाने पावे तो मर जायगी। इसमें स्पष्ट है कि पानी में भी जलजन्तुओ को वायु की आवश्यकता है। १०० लिटर (Litre) पानी में केवल ३ लिटर ओपजन मिल सकता है। ओपजन का घनत्व (Density) 1.05 है और वायु का घनत्व

लाल सेदूर कभी नहीं बनेगा अर्थात् ओषजनीकरण नहीं हो सकता ।

ओपजनीकरण कभी ऐसा होता है कि आप ही आप ओप-जनीकरण के समय अग्नि और प्रकाश पैदा होते हैं परन्तु कभी ऐसे शनैः शनैः यह क्रिया होती है कि उस समय अग्नि अथवा प्रकाश दृष्टि नहीं आता, जैसे जब लोहे पर मोर्चा लग जाता है वा लकड़ी सड़ जाती है तो उसका कारण यह है कि उस पर धीरे धीरे ओषजनीकरण हुआ परन्तु किसी किसी काल में आपही आप जगलो के घास फूसों में आग लग जाती है । इसका कारण यही जानना चाहिये कि अति तीव्र ओपजनीकरण शीघ्रता से हुआ है ।

जो चीजें कि अपना ओषजन सरलता से शीघ्र अपने से अलग करले उनको ओषितकारक (Oxidising agent) कहते हैं, जैसे पोटेशियम हरित ($KClO_3$) और पोटेशियम नत्रित (KNO_3), यह वारुद में इसलिये छड़े जाते हैं कि वह थोड़ी सी गर्मी पाकर अपने ओपजन को छोड़, अलग वा अप्रतिबद्ध करदे और वह ओषजन दूसरे मसालों के भड़काने में काम देवे । जब ओषजनीकरण के समय ओपजनी कारक अपना ओषजन खो देते हैं तो वह लघु होजाते हैं । इससे उनकी इस क्रिया को सहृत क्रिया कहते हैं ।

ओषित

ओषित उस समय बनता है जब ओपजन किसी दूसरे तत्व से मिलता है, परन्तु ओषित अनेक प्रकार के होते हैं और उनके

नाम से उनकी बनावट का पता लग सकता है। ओषित के नाम रखने का यह नियम है कि जिस तत्व से ओषजन मिले उस तत्व का नाम आदि में रखकर अन्त में ओषित लगा देते हैं, जैसे लोहा ओषित, मग्न-ओषित, यशद-ओषित आदि; या तत्व और ओषित के बीच में 'का' लगा देते हैं जैसे लोहे का ओषित, यशद का ओषित आदि ।

जलना

यथार्थ में जलना तीव्र ओषजनोत्पत्ति का नाम है जिस के कारण उष्णता और प्रकाश उत्पन्न होते हैं। उसी को जलना कहते हैं। अग्नि प्रज्वलित करने के लिये ओषजन का होना आवश्यक है और जहाँ अग्नि प्रज्वलित होगी वहाँ पर ओषजनीकरण अवश्य होगा। यदि अग्नि से ओषजन निकाल लिया जावे तो अग्नि कदापि प्रज्वलित नहीं हो सकती। जब कोयला जलता है तो उसका कर्वन ओषजन से मिलकर कर्वन का द्विओषित बनाता है जो एक न दिखाई देने वाला गैस है। रासायनिक परिवर्तन जो शीघ्रता से होता है उससे प्रकाश और उष्णता प्रकट होती है। रासायनिक अर्थ में इसको यह कहेंगे कि अमुक जलने वाली वस्तु ओषजन से जल्दी जल्दी मिल रही है।

ओषजन और जीवन का सम्बन्ध

मनुष्य, जन्तु, पशु, वृक्ष, वनस्पति और समस्त जीवधारी के

जीवनार्थ ओषजन की आवश्यकता है। यदि कोई वृत्त अथवा जन्तु आदि वायु से अलग रक्खा जावे तो वह तत्काल ही मृत्यु को प्राप्त होगा। जब मनुष्य सांस लेता है तो थोड़ी वायु फेफड़ों में जाती है और कुछ भाग ओषजन का रुधिर में दौड़ जाता है और रुधिर के साथ शरीर के प्रत्येक अवयव में ओषजन दौड़ता जाता है और अशन को और शरीर के छोटे छोटे मांसतन्तुओं (Tissues) को ओषजनीकार (Oxidize) करता है जिसका फल यह होता है कि और नवीन मांसतन्तु बनते हैं और चीजों के फोक जो अपना काम कर चुकती है उनको पृथक् पृथक् कर देता है, इसी फोक में एक चीज कर्वन-द्विओषित (Co_2) भी है जो गुदा के राह से बाहर निकल जाता है। रुधिर चक्कर करने के समय नीला (Greenish blue) हो जाता है। उसका कारण यह है कि उसका ओषजन शनैः शनैः नाश हो जाता है। परन्तु यह नीला रुधिर फिर फेफड़े तक पहुँच जाता है तो उसको नवीन ओषजन पहुँचने से वह फिर लाल होजाता है और सम्पूर्ण शरीर में संचालन करता है। इसी वास्ते ताजी और खुली हवा से तन्दुरुस्ती दढ़ती है।

इसके पहले कि अशन अथवा खाना पच जावे या शरीर में लगे वह ओषजनीकार हो जाता है और इस अशन के ओषजनीकरण के समय जो भाग कि कर्वन का अशन में होता है वह कर्वन द्विओषित बन जाता है और शनैः शनैः ओषजनीकरण होने के कारण शरीर निश दिन गरम रहता है।

शरीर और स्टीम एंजन

मनुष्य का शरीर एक स्टीम एंजन (Steam engine) के समान है। उसमें लकड़ी जलती है। मनुष्य के उदर में अशन जलता है। एंजन में धुवाँ चिमनी से निकलता है। मनुष्य के मुँह से धुवाँ निकलता है। उसकी राख नीचे से निकाली जाती है। मनुष्य के उदर का मैला फोक गुदा से निकल जाता है। एंजन का चक्कर गरमी पाकर चलता है, और मनुष्य भोजन करके काम कर सकता है।

ओपजन उसको पिलाया जाता है जिसकी स्वांस धुआँ आदि से बन्द हो गई हो और गले में फन्दा लग गया हो, या उस मनुष्य को पिलाया जाता है जो इतना अशक्त हो गया हो कि पूरी स्वांस ले सकता हो, और ओपजन दमा के रोग वाले मनुष्य को भी दिया जाता है। डुबकी लेने वालों और डुबकीमार नौकाओं को जो सामुद्रिक रणक्रीड़ा के समय पानी में छिप कर काम करते हैं उनको ओपजन बाहर से दिया जाता है।

सड़ना

सड़ना भी एक प्रकार का ओपजनीकरण है। वायु का ओपजन पानी के वाष्प अर्थात् भाप से मिल कर जन्तु और वनस्पति के मृत्ति वस्तु पर रासायनिक काम करता है और उसको शनैः शनैः जला देता है। पूरा पूरा सड़ाने का काम बैक्टेरिया अर्थात् कीटानुसन्ध (Bacteria) करता है।

किसी पदार्थ के सड़ने के पीछे बहुत सी चीजें उत्पन्न हो जाती हैं, उनमें से एक कर्वन द्विओपित (CO_2) क ओ२ भी है। नदी के पानी की दुर्गन्ध को ओपजन हटा देता है और जब नदी में मैली चीजें पड़ जाती हैं तो उन पर ओपजन अपना काम करना आरंभ कर देता है और शनैः शनैः उस दुर्गन्ध को ओपजनीकार कर देता है अर्थात् जला देता है और हवा में जो विषैली और अनिष्ट गैस फैल जाती हैं उनको ओपजन जला देता है।

हिन्दू बहते पानी को क्यों पाक कहते हैं

प्रवाहित जल बन्द जल से शुद्ध और पवित्र होता है। इसका कारण यह है कि प्रवाहित जल पर ओपजनीकरण बहुत होता है और बन्द पानी पर बहुत कम ओपजनीकरण क्रिया का प्रभाव पड़ता है। इस से हिन्दू बहते पानी को पाक समझते हैं।

तरल ओपजन

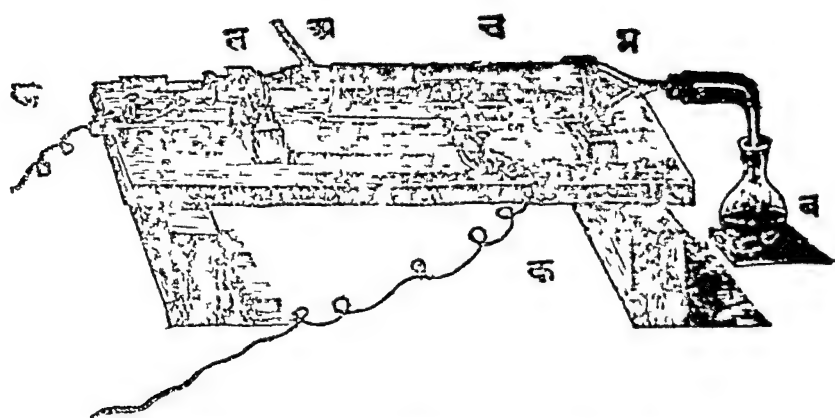
प्रत्येक गैस की उष्णता को कम करने से अर्थात् उसको ठंडा करने से और उस पर दबाव बढ़ाने से वह जम के पानी के समान दिखाई देने लगता है और कोई कोई गैस तो लकड़ी के समान कठोर हो जाते हैं। यदि ओपजन की यह दशा की जावे तो पहले ओपजन पीले व नीले पानी के समान तरल हो जायगा और पीछे से श्वेत और ठोस दृष्टि आवेगा। ओपजन सबके पहले

सन् १८७१ में जमाया गयाथा परन्तु अब बहुत जमाया जाता है। इस पर बिजली के चम्बुक का भी प्रभाव होता है और जब कभी बिजली का चम्बुक (Electro-magnet) उसके पास लाया जाता है तो जमा हुआ ओषजन तत्काल उछलकर बिजलीके खम्भ पर आ जाता है और वहाँ तब तक लटका रहता है जब तक गरमो पाकर नहीं उड़ता अर्थात् गैस रूप में नहीं आ जाता।

ओजोन

ओजोन एक प्रकार का गैस है जो ओपजन से बना है परन्तु उसके गुण से ओषजन से विलक्षणता होती है। ओजोन उस समय बनता है जब बिजली की ज्वाला वायु में होकर जाती है अथवा ओजोन उस समय भी पैदा होता है जब कोई बिजली की कल चलती है वा बिजली कड़क कर आकाश में दौड़ती है।

ओजोन की गन्ध जलते हुए गन्धक के समान है। ओजोन शब्द का अर्थ गन्धक है। धातु को वह काला कर देता है। वनस्पति का रंग उड़ा देता है। सड़ी चीज की दुर्गन्ध को नाश कर देता है। रबड़ का घिस डालता है और किसी किसी समय वह निस्संक्रामक (Disinfectant) दशा पर काम में लाया जाता है। जब वह २५०° शतश तक गरम किया जाता है तो केवल ओपजन रह जाता है। तीन घनफल (Volume) ओपजन से दो घनफल ओजोन के पैदा होते हैं जैसे यदि दो लोटा ओजोन गरम किया जावे तो तीन लोटा ओपजन निकलेगा। इससे ओजोन डेढ़ (१½) गुना भारी है।

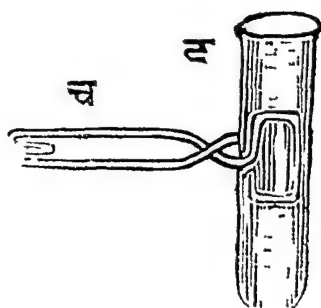


(१५) विजली के द्वारा ओजोन बनाने की रीति

इस चित्र में दो शीशे की नालिका हैं। एक चौड़ी (च) है और दूसरी (त) तंग मुँह की है। (च) के बाहरी हिस्से पर दोन मढ़ा है और (त) के भीतरी हिस्से में दोन मढ़ा है। बड़ी और छोटी नालिका के बीच में जो जगह है उसमें (अ) नालिका के द्वारा ओषजन पहुँचाया जाता है जो कि (म) तक धीरे धीरे आता है। और विजली की धारा (क) (ख) तारों के द्वारा नालिका के भीतर पहुँचाई जाती है जो कि ओषजन को ओजोन बना देती है। इस ओजोन को अधिक ठंडा करके जमा लेते हैं और वह तरल हो जाता है तब एक बरतन (ब) में जमा करते हैं।

ट = शीशे की परीक्षा नली।

च = चिमटी जिससे पकड़ कर टेस्ट ट्यूब
अथवा परीक्षा नली को गरम कर सकते हैं।



अध्याय ६

अभिद्रवजन

५

हायड्रोजन को हिन्दी भाषा में अभिद्रवजन कहते हैं ।

इसका अर्थ पानी पैदा करने वाला है । इसको अपजन भी कह सकते हैं (अप्+जन = अपजन) इसको कुछ लोग उज्जन भी कहते हैं क्योंकि उद् का अर्थ पानी है (उद् + जन = उज्जन) । विदेशी भाषा में हायड्रोजन (Hydrogen) का नाम पहले पहल एक फ्रेंच रसायनज्ञ ने सन् १७८३ ई० में रक्खा था ।

(Acids) में अभिद्रवजन अवश्य होता है इस लिए उस का नाम अम्लजन भी रक्खा जा सकता है क्योंकि बिना इस गैस के कोई अम्ल बन नहीं सकता ।

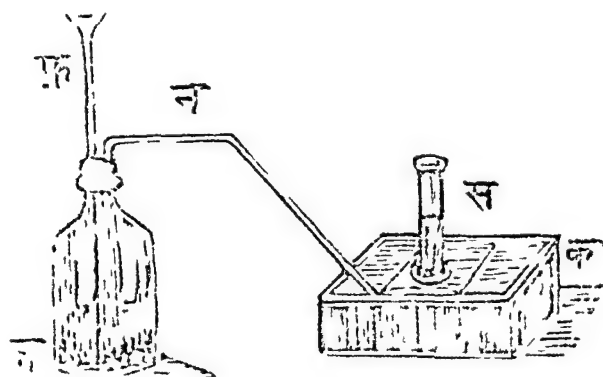
नागरी प्रचारिणी सभा ने भूल से ओपजन (Oxygen) का नाम अम्लजन रक्खा है । पहले जमाने में यह समझा जाता था कि बिना ओपजन (Oxygen) के अम्ल नहीं बन सकता लेकिन यह भूल थी । क्वॉन (Carbon) के साथ मिलने से यह अभिद्रव-कर्वन (Hydro Carbon) कहलाता है । यह अभिद्रव-कर्वन जलाने वाले गैसों और मिट्टी के तेल में होता है । कर्वन और ओपजन के साथ मिलकर यह वनस्पति का सम्मेलन बनाता है जैसे शक्कर, माड़ी, कागज और लकड़ी आदि ।

नत्रजन गैस में मिलाये जाने से अमोनिया गैस (Ammonia gas) और गन्धक के मेल से अभिद्रव-गन्धिद (Hydrosulphide) गैस बनते हैं । इस गैस की गन्ध उसी दुर्गन्ध के समान होती है जो काला नमक खाने से उत्पन्न होती है ।

अभिद्रवजन बनाने की क्रिया

अभिद्रवजन ओपजन के समान उन्हीं चीजों से निकाला जा सकता है जिसमें वह मिला होता है । सरलता से अभिद्रवजन निकालने की यह क्रिया है कि धातु को अम्ल के साथ रासायनिक क्रिया करने दे । अधिकतर यशद, लोह और मृगन हलके [dilute] गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) वा अभिद्रव-हरिकाम्ल (Hydrochloric acid) में डालने से अभिद्रवजन निकल आता है ।

जब अम्ल और धातु एक नली में डाले जाते हैं तो अभिद्रव-जन अम्ल से निकल कर बुलबुलाने लगता है । उसको एक नली द्वारा अलग कर लेते हैं परन्तु इस प्रयोग वा परोक्षा के समय अग्नि या और कोई प्रज्वलित चीज पास न रखना चाहिये क्योंकि यदि अभिद्रवजन को थोड़ी भी आंच लग जाती है तो वह वायु के साथ मिलके एक बड़े कठिन तड़ाके की गर्जना करता है ।



(१७) हाइड्रोजन गैस अथवा अभिद्रवजन बनाने की रीति ।

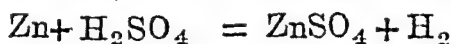
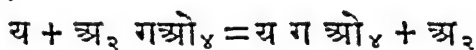
(फ) फनल है जिसके द्वारा गन्धकाम्ल डाला जाता है, (ज) जस्ता जो कि बोतल में है ।

(न) नली जिसके द्वारा गैस निकल कर (क) कुण्ड में जाता है जिसमें पानी भरा है ।

(स) मिलेडर अथवा जीशे की बोतल है जिसमें पानी भरा था और उलटी प्रौंधी है । और ज्यों उ्यों उसमें गैस भरता है पानी नीचे चला जाता है ।

यदि यशद और गन्धकाम्ल मिलाकर अभिद्रवजन बनाया जावे तो अभिद्रवजन के अनिरिक्त जो गैस के रूप में निकल जायगा एक और भी चीज बनेगी उसका आकार छोटे छोटे टुकड़ों के समान होगा । उन टुकड़ों को रवा (Crystal) वा दुरा कहते हैं । यथार्थ में यह दाने यशद गन्धित (Zinc sulphate) के होंगे ।

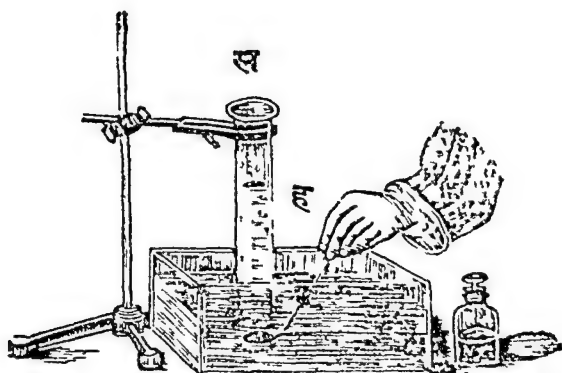
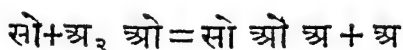
समीकरण:—



यशद + गन्धिकास्ल = यशद गंधित + अभिद्रवजन

दूसरी क्रिया अभिद्रवजन बनाने की यह है कि पानी के ऊपर सोडियम धातु को छोड़ दो तो सोडियम पानी के एक परमाणु अ (H) को अलग करके उसके ओ अ (OH) से मिल जायगा और इसी प्रकार अ(H) को अलग इकट्ठा कर सकते हैं।

समीकरण:—



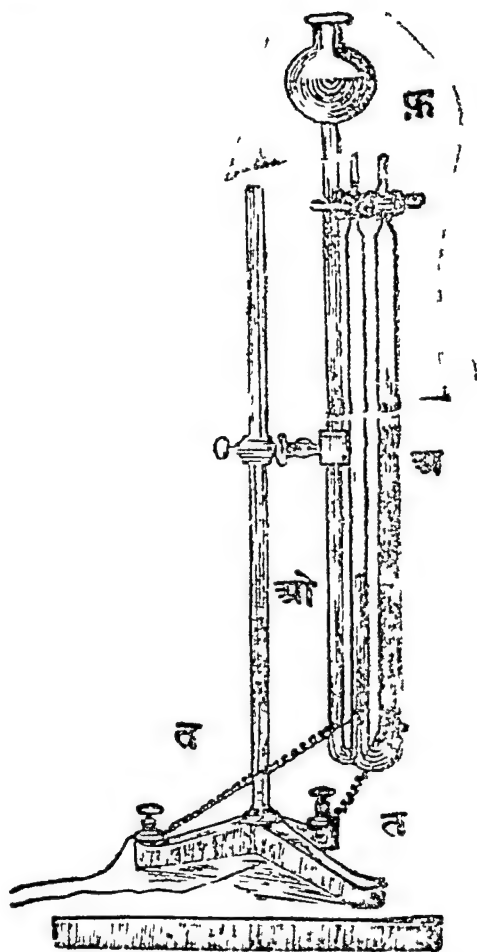
क

(१८) सोडियम से अभिद्रवजन बनाने की रीति ।

(क) कुण्डा जिस में पानी भरा है । (ह) एक तार है जिसमें सीसा की चादर बधी है । चदर में सोडियम के टुकड़े लपेटे हैं जो पानी से अभिद्रवजन निकाल देता है । (स) उल्टा सिलेंडर है जिसमें पानी भरा है लेकिन ज्यों ज्यों अभिद्रवजन उसमें आता है पानी नीचे गिर जाता है ।

चित्र (१८) में यदि एक छोटा टुकड़ा सोडियम का वैसे ही छुटा पानी में डाल दिया जाय तो सोडियम जल उठेगा और पानी के चारों ओर दौड़ता फिरेगा और अंत में तड़ाके का सा शब्द करके वुझ जायगा। लेकिन यदि सोडियम के टुकड़े को एक सीसे के पत्र से लपेट दे और उसमें चाकू से दो तीन छेद कर दे और फिर पानी में छोड़ दे जैसा कि चित्र (१८) में किया गया है तो आग नहीं लगती और धीरे धीरे अभिद्रवजन निकला करता है जिसको एक नली में इकट्ठा कर सकते हैं।

तीसरी रीति अभिद्रवजन निकालने की यह है कि बिजली की धारा पानी में जाने दे तो अभिद्रवजन एक ओर और ओषजन एक ओर इकट्ठा हो जायगा जैसा कि चित्र (१९) में दिखाया गया है



(१९) बिजली द्वारा पानी के विश्लेषण का यंत्र

(फ) फनेल है जिसके द्वारा यंत्र में पानी में जरा सा तेजाब डाल देते हैं जिसमें बिजली पानी को जल्दी तोड़े (त) बिजली लाने वाले तार है जो यंत्र के भीतर तक पहुँचे है। (ओ) ओषजन गैस है (अ) अभिद्रवजन गैस है जो पानी से निकला है। उसका घनफल ओषजन से दूना है।

चौथी क्रिया यह है कि किसी धातु को (जैसे लोहा) गरम करके लाल करें और उनके ऊपर गरम पानी की भाप को छोड़े तो भाप का ओपजन लोहे के साथ मिल कर लोहे का ओषित बनावेगा और अभिद्रवजन अलग हो जायगा ।

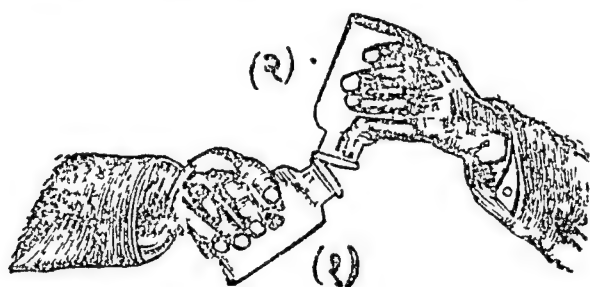
अभिद्रवजन के भौतिक गुण

अभिद्रवजन का कोई रंग नहीं होता, न उसमें किसी प्रकार का स्वाद होता है और न गंध । यदि अभिद्रवजन मैले वस्तु में रक्खा जावे तो उसमें दुर्गन्ध आजाती है । दुर्गन्धित अभिद्रवजन के शुद्ध करने की यह क्रिया है कि उसको पोटेशियम परमैंगनित (Potassium permanganate) के द्रावण (Solution) का स्पर्श करा दे तो दुर्गन्धित अभिद्रवजन शुद्ध और स्वच्छ हो जायगा । यह गैस समस्त गैसों से हल्का होता है ।

अभिद्रवजन का हलकापन इस प्रकार जानने में आ सकता है कि एक बड़े मुँह की बोतल लो और उसमें अभिद्रवजन गैस भरो, पीछे से उस बोतल का मुँह खोल कर रख दो और एक जलती दियासलाई थोड़ी देर पीछे उस बोतल में डालो । फिर यह तुम देखोगे कि दियासलाई जलती रहेगी । जिससे यह सिद्ध होगा कि अब बोतल में अभिद्रवजन नहीं है क्योंकि यदि अभिद्रवजन उसमें होता तो दियासलाई के पहुँचते ही अभिद्रवजन वायु के ओपजन के साथ मिलता और बड़े तड़ाके का शब्द होता ।

दूसरी क्रिया अभिद्रवजन के हलका होने के प्रमाण में यह है कि एक बोतल में अभिद्रवजन रखकर दूसरी बोतल उसके मुँह

पर मुंह मिला कर ऊपर रख दो तो थोड़ी देर में नीचे की बोतल का सारा अभिद्रवजन ऊपर की बोतल में चला जायगा ।

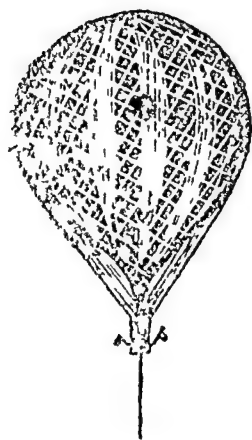


(२०) अभिद्रवजन हलका होने के कारण (१) बोतल से बोतल (२) में चला जाता है ।

अभिद्रवजन हवा में हलका होता है इस लिये उसको गुब्बारों में भर कर भी उड़ाते हैं, जैसा कि चित्र (२१) में देखा जायगा ।

अभिद्रवजन का घनत्व

अभिद्रवजन सब से हलका होता है इसलिये अभिद्रवजन का घनत्व समस्त गैसों के घनत्व जानने का केन्द्र मान लिया गया है । अभिद्रवजन का घनत्व १ है जैसे यह मान लिया कि हमको ओषजन के घनत्व को जानने की आवश्यकता है तो नीचे की त्रैाशिक क्रिया के अनुसार —



$$0.0566 : 1.82 :: 3 = 16$$

(२१) गुब्बारा जिसमें अभिद्रवजन भरा है, जो हलका होने के कारण उड़ता है ।

हमको यह मालूम है कि एक लिटर ओषजन का भार १.८२ है और अभिद्रवजन के एक लिटर का भार ०.०५६६ है और यह भी जानते हैं कि अभिद्रवजन का घनत्व १ है तो ओषजन का घनत्व १६ होगा ।

अभिद्रवजन पानी में बहुत नहीं घुलता परन्तु किसी किसी धातु में सोख जाता है। विशेष करके पलेडियम (Palladium) धातु में बहुत अभिद्रवजन सोख सकता है। धातु में जो गैस सोख लेने का गुण है उसको गैस-संहार (Occlusion) कहते हैं। प्लाटिनम और लोहे में भी थोड़ा गुण अभिद्रवजन के शोषण करने का है। गैस-संहार के समय गरमी पैदा होती है इस लिये यदि प्रकाश करने वाला गैस धातु पर लाया जाता है तो आप ही आप जल उठता है। बहुत से गैस जलाने वाले लेम्प ऐसे बनाये गये हैं कि जो आप ही आप जल उठते हैं। उन सब का यही कारण है। गैस संहार के कुछ गुण रासायनिक और कुछ भौतिक हैं।

अभिद्रवजन फैलने की शक्ति

अभिद्रवजन का यह गुण है कि जहां तक उसको जगह मिलती है फैल जाता है। पोरस अर्थात् वेधदार विशद (Porous) चीजें या जहां कोई ऐसी चीज हो कि जिन में सोख लेने की शक्ति हो यह गैस उनमें आप ही आप प्रवेश कर जाता है और दूसरे गैसों में भी मिलकर फैल जाता है, इसमें किसी प्रकार की सरल वा विषम गति प्रवेश होते समय प्रस्तुत नहीं होती। यह कच्चे मिट्टी के बरतन में कागज में और गरम धातुओं में और विशेष करके प्लाटिनम में घुस जाता है। किसी गैस के फैलने की शक्ति उस गैस के घनत्व के वर्गमूल (Square root) निकालने से जानी जाती है। उसका सूत्र यह $\frac{1}{\sqrt{d}}$ रक्खा गया है। जैसे हमको ओषजन के फैलने की शक्ति मालूम करना हो तो उसके

घनत्व का वर्गमूल निकालने से जाना जायगा अर्थात् $\sqrt{\frac{1}{9.4}}$ वर्ग मूल बराबर $\frac{1}{3}$ के होगा जिसका अर्थ यह है कि यदि अभिद्रवजन की फैलने की शक्ति १ है तो ओषजन की $\frac{1}{3}$ होगी ।

अभिद्रवजन विषैला नहीं होता किन्तु यह जीवन को संभालने में अशक्त है । जब किसी के फेंफड़ों में अभिद्रवजन भर जाता है तो उसके मुँह से महीन और सुरीला शब्द निकलता है ।

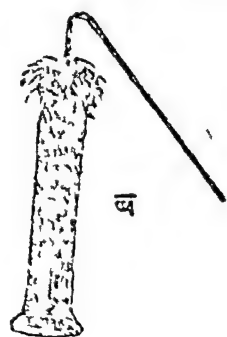
अभिद्रवजन के रासायनिक कार्य

अभिद्रवजन वायु में वा ओषजन में प्रज्वलित होकर जलता है । परन्तु यह ज्वाला दिखलाई नहीं देती । या जरा नीलानीला दिखाई देता है । जिसका कारण यह है कि हवा का मैल जलकर रंग देता है । उसकी आँच बड़ी कठिन होती है और जब अभिद्रवजन जलता है तो पानी पैदा होता है । इसी प्रकार जब कभी कोई सजीव अर्थात् चेतन वस्तु जलाई जाती है तो पानी पैदा होता है लकड़ी और कागज के जलाने से भी थोड़ा पानी पैदा होता है । एक फ्लास्क (Flask) में यशद और अभिद्रव-हरिकाम्ल अथवा हाइड्रोक्लोरिक एसिड डालकर एक नली के द्वारा अभिद्रवजन इकट्ठा करके उसको जलाकर परीक्षा कर सकते हैं ।

अभिद्रवजन जलाने से जो ज्वाला की गरमी होती है वह बहुत ऊँचे दरजे की होती है । जितनी गरमी एक निश्चित भार अभिद्रवजन को ओषजन में जलाने से होती है उतनी गर्मी उतने भार के किसी और वस्तु के जलाने से कभी नहीं हो सकती ।

अभिद्रवजन हरिन गैस में भी जलता है। उस समय उसकी ज्वाला नीली होती है और बहुत गरम नहीं होता है, परन्तु जो वस्तु उत्पन्न होती है वह अभिद्रव हरिकाम्ज है (अ + ह = अह)
 $H + Cl = HCl$ यह एक ऐसा जलना है जो बिना ओषजन की सहायता के होता है।

अभिद्रवजन आप जलता है पर अग्नि के जलने में सहायक नहीं होता जैसा कि ओषजन का गुण है। यदि इसे जानना चाहो तो एक जलती हुई बत्ती को एक अभिद्रवजन से भरी हुई बोतल में डाल दो तो बत्ती अभिद्रवजन में अग्नि को लगा देगी और बोतल के मुँह पर जो अभिद्रवजन होगा जलता रहेगा परन्तु बत्ती बोतल के अन्दर न जलेगी। इससे सिद्ध होता है कि अभिद्रवजन अग्नि को जीवित रखने में सहायक नहीं होता किन्तु आप जल सकता है। यदि अभिद्रवजन और वायु को मिलाकर जलावे तो बहुत प्रबल तड़ाके का शब्द होता है इस लिए जब अभिद्रवजन का अनुभव (ब) बत्ती अभिद्रवजन गैस के भीतर नहीं जलती। किया जावे तो यह ध्यान रहे कि जिस (म) बोतल के मुँह पर अभि वरतन में अभिद्रवजन रक्खा जाय वह द्रवजन आप जल रहा है। पात्र वायु-शून्य हो। यदि ऐसा न होगा तो चोट लग जाने का भय है। अभिद्रवजन केवल छुट्टा वा स्वतंत्र वा शुद्ध ओषजन से ही इस रीति से नहीं मिलता परन्तु जिस सम्मेलन में ओषजन मिला होगा अभिद्रवजन उस सम्मेलन के ओषजन को निकालकर



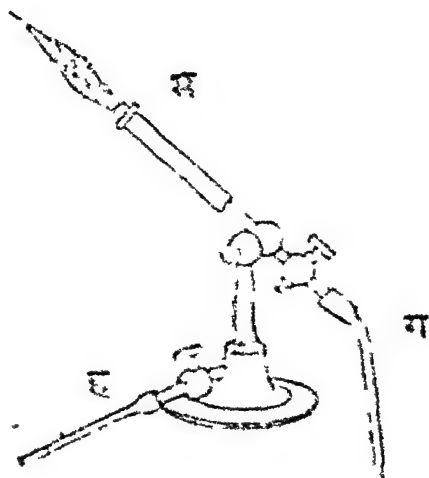
(२२)

उससे इसी प्रकार मिलता है। और इस रासायनिक क्रिया का नाम संहत किया (Reduction) है। अभिद्रवजन गैस संहत- (Reducing agent) कहलाता है।

तरल अभिद्रवजन

तरल अभिद्रवजन शुद्ध रंग-रहित पानी के समान तरल होता है। सन् १८६८ ई० में पहले पहल देवार ने अभिद्रवजन को जमाया था। उसने बहुत दबाव और अधिक सरदी अर्थात् 205° शतांश काष्ठा की सरदी और १८० वायु मंडल का दबाव अर्थात् १८०% ७६० मिलीमीटर दिया था।

विलार्ड लेम्प—वाक्सो-हाइड्रोजन
उल्लोपाटन का चित्र हुआ नमूना है
(इस चित्र) में दो नलिका होती हैं एक
भीतरी (f) जिसके अन्दर होकर वाक्सो-
जन मिली हवा जाती है। दूसरी (g)
जिसमें होकर अभिद्रवजन या चलने
वाला गैस जाता है। तथा चौथी नली
(h) नली द्वारा जाती है और अभिद्र-
वजन (ग) नली द्वारा वाक्सो (न) नली
से बाहर आता है। यह चित्र (२३) में
देखा जाये। चित्र (२३) में दो
पेच लगे हैं जिनसे चक्रावर्तन कर
सकते हैं।



(२३) विलार्ड लेम्प

अध्याय १०

जलकी मीमांसा

जीवधारी मात्र बिना पानी के जीवित नहीं रह सकता । मनुष्य, वृक्ष और जानवरो को पानी की अति आवश्यकता है । इसलिये इसकी व्याख्या भी परमावश्यक है । पानी अपनी स्वाभाविक दशा में प्रत्येक जगह पाया जाता है । पृथ्वी का $\frac{3}{4}$ भाग पानी से घिरा हुआ है । भूपटल के नीचे अर्थात् धरातल के बीच में और भरभरी पहाड़ियों में बहुत पानी है । सूखी हुई चीजों में भी पानी होता है जैसे सूखी घास में $\frac{1}{4}$ भाग पानी का पाया जाता है । खाने की चीजों में भी पानी होता है जैसे—

नाम	प्रति सैकड़ा पानी का अंश		
अंडा	७३.७
आलू	६८.३
ककड़ी	६५.४
बैंगन (बिलायती)	६४.३
सेब	८४.६
तरबूज	६२.४
दूध	८७.०

पानी भाप बनकर उड़ता रहता है । पानी वाष्प के रूप में प्रत्येक जगह रहता है । वाष्प समुद्र पटल, आर्द्र भूमि, जानवरों

के शरीर और वृक्षों के पत्तों से बनकर उड़ा करते हैं। यह वाष्प ठंडक पाकर जम जाते हैं और अनेक रूपों में जैसे बादल कुहरा ओस और बर्फ आदि में से दृष्टि आते हैं।

धरातल पर पानी बहुत है। यह पृथ्वी को काटा करता है। यह बड़े बड़े पहाड़ों को टुकड़े कर देता है और उनको बहा कर चूर चूर करके समुद्र में फेंक देता है। पानी कर्वन द्वि-ओषित (Carbon dioxide) की सहायता से पत्थरों का काट कर बालू कर देता है। पानी बहुत सी ठोस चीजों को घुला देता है और बहुत से गैस भी पानी में घुल जाते हैं जो वृक्षों और खेतों के उपयोगी हैं।

पानी की राह से बोझ ढोना, इसकी धारा की शक्ति से चक्र को घुमा कर कल चालाना, बिजली का पैदा करना, भाप बनाकर एंजन चलाना इत्यादि अनेक औद्योगिक और व्यावहारिक कार्य इसके द्वारा हो सकते हैं।

शुद्ध पानी के गुण

पानी में दूसरी चीजें घुल मिल जाया करती हैं। इस लिये शुद्ध पानी बहुत कम मिलता है। सामान्य उष्णता पर पानी स्वाद और गन्ध रहित होता है और उसमें रंग भी कुछ नहीं होता परन्तु अति गम्भीर जल हलका नीले रंग का दृष्टि में आता है। पानी से गरमी का प्रवेश कठिनता से होता है इसलिये इसको मन्द चालक (Bad conductor) कहते हैं। इसकी परीक्षा इस रीति से हो सकती है कि एक बर्फ के टुकड़े को

पानी के साथ एक पात्र में रख के गरम करें तो बर्फ का टुकड़ा गलने के पहले ऊपर का पानी उबलने लगेगा ।

पानी और गरमी सरदी

बहुत से तरल पदार्थ गरमी पाकर फूल जाते हैं और सरदी पाकर एंठ जाते हैं, परन्तु पानी में यह गुण नहीं है । यदि पानी को 100° शतांश तक गरम करें और फिर 8° शतांश तक ठंडा करें तो क्रम से पानी का घनफल (Volume) घटता ही जायगा और 8° शतांश को काष्ठा से यदि उष्णता कम करना चाहे तो पानी का घनफल घटने के विरुद्ध बढ़ता दृष्टि आवेगा और उष्णता की कमी के क्रम से बढ़ता ही जायगा, जब तक वह जम न जाय । इससे यह सिद्ध होता है कि 8° शतांश पर स्थायी घनफल पानी की तोल में ठीक ठीक होता है अर्थात् पानी के घनत्व की ठीक सीमा 8° शतांश पर होती है । 8° शतांश पर पानी का घनत्व १ माना गया है और उसको एक माप मान के समस्त तरल और ठोस पदार्थों के घनत्व की माप जानी जाती है ।

घनत्व

यदि हम एक हाथ लम्बा एक हाथ चौड़ा और एक हाथ ऊंचा अर्थात् एक घन (cube) हाथ ढेर सोने का ले' और उतने ही घनफल पानी के ले' (ऐसा पानी जो 8° शतांश की उष्णता पर हो, और तौल कर यह मान ले' कि पानी का भार एक सेर और

सोने का भार १६ सेर निकला तो सोने का घनत्व १६ कश जायगा इसलिये कि वह पानी के घनत्व से १६ गुना भारी है । इसी प्रकार प्रत्येक वस्तु का घनत्व जान सकते हैं । इससे यह भी जाना गया कि यदि कोई वस्तु का एक घनफल साधारण भार किया जावे और उतने घनफल पानी के 8° शतांश ताप के तौले जावे तो जितने गुणा वह वस्तु पानी के भार से भारी होगी वही उसका घनत्व होगा ।

पानी जब 8° शतांश की उष्णता पर आजाता है तो सिकुड़ जाने के बदले फूट जाता है, और यदि ठण्डक बढ़ती गई और ताप की श्रेणी ४ काष्ठा शतांश से घटकर लगभग 0° शतांश को पहुँच गई तो पानी का घनफल थोड़ा सा और बढ़ता है, परन्तु बहुत नहीं बढ़ता और 0° शतांश पर बर्फ बन जाती है और इस तुच्छ अन्तर में भी, बहुत कुछ सांसारिक परिवर्तन होते रहते हैं । जैसे किसी भील अथवा नदी का ऊपरी भाग जब ठण्डा हो जाता है तो वह सिकुड़ के नीचे चला जाता है और गरम भाग पानी का हलका होने के कारण ऊपर चला आता है और जब तक सरदी होती है तब तक जल-समूह में यही दशा रहती है । यहाँ तक कि सम्पूर्ण नदी अथवा भील का पानी 8° शतांश की उष्णता पर हो जाता है और यदि अधिक सरदी बढ़ती गई और पानी की उष्णता 8° शतांश से घटने लगी तो तत्काल ऊपर का पृष्ठ अर्थात् सतह फूल कर बढ़ जाती है । 0° शतांश की उष्णता पर ऊपर का पानी बर्फ के समान जम कर ऊपर तैरा करता है परन्तु नीचे का पानी नहीं जमता क्योंकि सरदी को

बर्फ नीचे नहीं जाने देती और नीचे का पानी जमने से बच जाता है। नहीं तो 0° शतांश की सरदी यदि सम्पूर्ण पानी में पहुँच जाती तो सब पानी जम जाता और सब नदी के जन्तु मर जाते। नदी का बहना भी बन्द हो जाता क्यों कि बर्फ को ग्रीष्म ऋतु की गरमी न गला सकती। यही कारण है कि पानी का स्वाभाविक गुण यह है 4° शतांश से अधिक ठंडक होने पर पानी घनफल में सिकुड़ जाने के बदले फैल जाता है और हलका होकर बर्फ बन जाता है। जब पानी जमता है तो अपने शारीरिक माप का $\frac{1}{10}$ भाग परिमाण में बड़ा हो जाता है। जैसे १०० घन (cubic) फुट पानी जमाया जाय तो ११० घन (cubic) फुट बर्फ जमेगा, परन्तु इससे यह न समझना चाहिये कि तैल भी बढ़ जावेगी, क्योंकि यदि पानी १०० सेर था तो ११० घन फुट बर्फ भी १०० सेर तैल में होगी। यही कारण है बर्फ पानी के पृष्ठ अर्थात् सतह पर तैरती है। बर्फ का विशिष्ट गुरुत्व (Specific gravity) 0.92 है।

पानी का दबाव

पानी जब जम जाता है तो उसका दबाव अति प्रबल होता है। यदि किसी बर्तन में पानी भरकर उसको बन्द करके इतना ठंडा करे कि पानी जम जाय तो पानी जमने के समय अपना परिमाण बढ़ने के कारण इतना बल करेगा अथवा दबाव पैदा करेगा कि बर्तन फट जायगा। कभी कभी सर्द देशों में पानी के नल इसी कारण से फट जाते हैं और यही कारण है कि पहड़ों में जहाँ कहीं

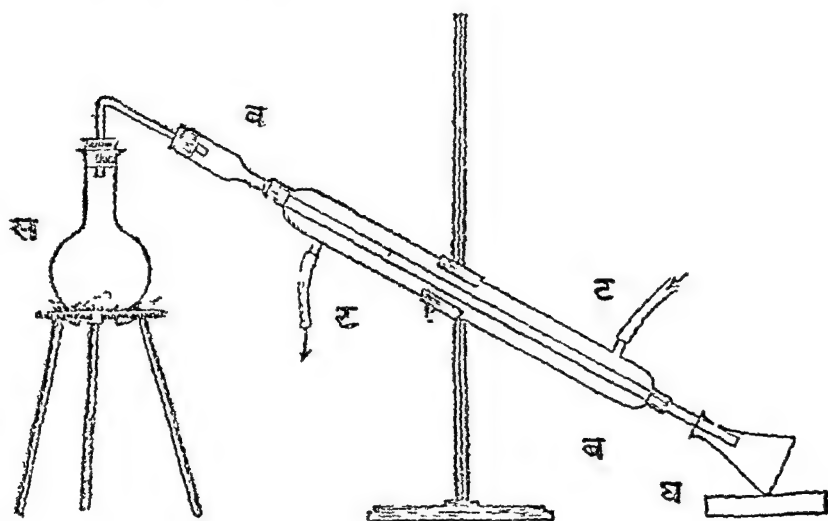
छिद्र और कहीं कहीं चिटक कर देराज होती है वहां बरसाती पानी भर जाता है और यदि वह वर्षा का पानी सही पाकर जम गया तो पहाड़ टुकड़े टुकड़े हो जाता है, और यही कारण है कि वृक्षों के पत्तों और बालियों पर जब पानी पड़कर जम जाता है तो वृक्ष की नसें फट जाती हैं और लोग कहते हैं कि पाला मार गया है। जो मांस बर्फ में रक्खा जाता है वह इसी कारण से पिलपिला हो जाता है और बर्फ से निकालने पर शीघ्र भी सड़ जाता है। मांस-भक्षियों को जो इस तरह मांस बर्फ में रक्खा हो तो उसको निकालकर देर में निकालने के बाद न खाना चाहिये।

एक और अदभुत बात यह है कि पानी यदि 0° शतांश के ताप पर लाया जाए तो जम जाता है। परन्तु बर्फ 0° शतांश पर छोड़ दी जाए तो गलने लगती है।

वाष्प

गर्मी किसी श्रेणी से क्यो न हो परन्तु पानी निश दिन भाप बन कर उड़ता रहता है, और जब पानी बहुत गरम होजाता है तो भाप का शीघ्रता से बनना प्रारम्भ होता है। 100° शतांश की उष्णता पर पानी उबलने लगता है और इस उष्णता पर पहुँच कर फिर पानी अधिक गरम नहीं होता, परन्तु जितनी आंच अधिक होगी उतनी जल्दी भाप बनेगी। जब भाप हवा में ऊँची होती है तो ठंडक पाकर जम जाती है और बड़े भाप बादलों के रूप में दृष्टि आने लगती है। जब पतली नें पानी गरम होना है तो छोटे छोटे हलके धुंके के समूह के नदरा

पानी में से उड़ते दृष्टि आते हैं, वसी को भाप कहते हैं। भाप वा स्टीम (Steam जलवाष्प) दृष्टि नहीं आते परन्तु जब वह जम जाते हैं तो दिखाई देते हैं और उस समय वह केवल पानी ही होते हैं और भाप नहीं कहे जा सकते। यदि एक शीशे के बरतन में पानी गरम किया जाय तो बरतन के बाहर भाप दृष्टि आवेगा परन्तु अन्दर कुछ भी न दिखाई देगा। इसका कारण यह है कि बरतन में भाप अपनी असली दशा में होता है परन्तु बाहर निकल कर सरदी से जम जाता है और बादल के सदृश दिखाई देने लगता है।



(२४) पानी का भपका

(स) वह बरतन जिस में पानी गरम होता है।

(ब ब) नली है जिसमें पानी की भाप ठंडी की जाती है।

(ट) ठंडे पानी की नली जो भापवाली अथवा (ब ब) नली को ठंडा करती है।

(घ) वह घड़ा है जिस में (distilled) डिस्टिल्ड पानी जमा होता है।

पानी कब उबलता है

पानी तभी उबलेगा जब उसका भाप इस प्रबलता से निकले कि वायु के दबाव को जो उसके ऊपर प्रत्येक समय से बना रहता है परास्त करे। परन्तु पानी के उबलने से उष्णता की सीमा दबाव पर बद्ध है चाहे वह दबाव वायु मंडल का हो अथवा पात्र के अन्दर वाली भाप का।

जब वायु-मंडल का दबाव परिमाणिक दशा अर्थात् ७६० मिलीमीटर का हो तो पानी उबलने की सीमा 100° शतांश अथवा 212° फैरनहीट होगी। इसके आगे यदि दबाव घटाया जाय तो पानी उबलने की उष्णता का दरजा भी घट जायगा। यह मानलो कि पानी धरातल पर अर्थात् पृथ्वी की सतह पर 100° शतांश पर उबलता है तो वही पानी यदि पहाड़ की चोटी पर ले जाया जाय जहाँ वायु-मंडल का दबाव कम होगा तो 100° शतांश से कम ताप पर ही उबलेगा, और वही पानी पृथ्वी के खानेके नीचे- 100° शतांश से अधिक ताप पर उबलेगा, जैसे ऊँचे पर पानी 50° शतांश की उष्णता पर उबलने लगता है तो नीचे 100° शतांश या अधिक ताप की आवश्यकता होगी। यदि पहाड़ की चोटी पर आलू एक खुली हुई पत्तीली में उबाले जावें तो कभी न उबलेगे और सब पानी भाप बनकर उड़ जायगा और आलू कच्चे बने रहेंगे, क्योंकि उस पर दबाव नहीं है और यदि पत्तीली को मुँह ढाक दिया जावे तो आलू जल्दी से उबल जायेंगे। कारण यह है कि ऐसी दशा में स्टीम (जलवाष्प) का दबाव पानी पर पड़ेगा और चीज उबल जायगी।

मैजिको शहर मे पानी 52° शतांश पर उबलने लगता है परन्तु उसमे इतनी क्वथन-शक्ति नहीं होती कि आलू उबल सके।

वाष्प का तनाव

वह दबाव या बल जो कि वाष्प को पानी के पृष्ठि अर्थात् सतह पर से उठने मे करना पड़ता है उस दबाव को वाष्प का तनाव (Vapour tension) कहते हैं और पानी से भाप का निकलना उष्णता पर वद्ध है अर्थात् यदि उष्णता अधिक होगी तो भाप धीरे धीरे निकलेगी और इस लिये भाप का तनाव (Vapour tension) भी उष्णता की सीमा पर वद्ध है, जब 100° शतांश की उष्णता हो तो उस समय भाप का तनाव पानी पर ७६० मिलीमीटर होता है । इस लिये यदि उष्णता 20° शतांश की हो तो भाप का तनाव १७ ३६ होगा ।

साधारण जल

सामान्य जल जो प्रत्येक जगह मिलता है वह शुद्ध नहीं होता । वृष्टि का जल भी जो शुद्ध विचार किया जाता है उसमे भी बहुत से गैस और वायु की धूल मिली होती है और जब वृष्टि जल पृथ्वी पर गिरता है तो तत्काल उसमे मैलापन मिलना आरम्भ हो जाता है । चट्टान, पृथ्वी, घास, फूसादि प्रत्येक जगह से अशुद्ध चीजे पानी मे मिल जाती है । जब पानी पृथ्वी पर बहता है तो अशुद्ध होता जाता है और ज्यो ज्यो वह आगे बढ़ता

जाता है उसमें अनेक प्रकारकी मैली चीजे मिलती जाती हैं और अन्त में यह सब समुद्र में मिल जाती है ।

वृष्टि का जल २९ से लेकर ४० प्रति सैकड़ा उन सामान्य ऋतु युक्त देशों में जहाँ न अति गरमी होती है और न अति सरदी पृथ्वी में सोख जाता है और प्रति दिन ०.२ से लेकर २० फीट पृथ्वी की गहराई में प्रवेश कर जाता है । यही पानी फिर पृथ्वी के ऊपर कूपों, सोतों और नदियों के द्वारा निकलता है । पृथ्वी में जब पानी प्रवेश करता है तो उसका बहुत सा मैलापन और विरोध करके ऐन्ड्रिक व सजीव पदार्थ (organic matters) पानी से निकल जाते हैं और पानी शुद्ध होजाता है । शेष खनिज पदार्थ (mineral matters) पानी में अवश्य रहजाते हैं । जिस पानी में कोई असाधारण स्वाद वा और कोई मौसिक गुण रह जाता है उसको खनिज जल (mineral water) कहते हैं और लोग ऐसे पानी को बाजारों में लाकर बेचते हैं ।

जिस पानी में खटिक वा मग्न (calcium or magnesium) के सम्मेलन पाये जाय वह पानी भारी Hard कहलाता है और जिस पानी में खटिक वा मग्न का सम्मेलन (Compound of Calcium or magnesium) न हो उसको हलका (Soft) कहते हैं

नदी का पानी

नदी के पानी में बहुत सी अशुद्ध और अपवित्र चीजे मिली होती हैं जो या तो प्रवाह के सेलेपन वा नदी के तट के मैलेपन अथवा जो पृथ्वीपर से पानी बह कर नदीमें प्रवेश करता है उस

के साथ नदी में समा जाती है। यह मैलापन सुन्सान जगह में कम होता है। परन्तु नगर, गाँव इत्यादिके निकट जहाँ वस्ती हो नदी का जल बहुत मैला होता है। कारण यह है कि नाले और मोहरियों के रास्ते से शहर की मैली चीजों को लोग नदी में बहा देते हैं और इसी कारणसे नदी का पानी दुरुपयोगी और अनिष्टकारी हो जाता है। यदि नदी का प्रवाह अति तीव्र हुआ तो मैलापन शीघ्र ही बह जाता है और यदि नदीका बहाव धीमा हुआ व नदी छोटी हुई तो मैलापन देर तक रहता है। श्रीगङ्गाजी का जल पूर्व समय में बहुत ही शुद्ध रहता था। उसका कारण यह था कि उस समय गङ्गाजी के तटों पर इतनी अधिक वस्ती नहीं थी और हिन्दुओं के राज्य होने के कारण लोग गङ्गाजी में मैली चीजें न फेंकते थे और गङ्गाजी का पाट भी उस समय बहुत बड़ा था। इससे यदि कोई मैली चीज उसमें जाती थी तो पाट के बड़े होने से वायु-मण्डल का ओषजन अपना काम बखूबी कर सकता था और सड़ी गली और मैली चीजों को शीघ्र ओषजनो कार (oxidize) कर देता था और उस समय गङ्गाजी से बहुत सी नहरें निकाली नहीं गईं थी। इसीसे धारा बहुत तीव्र थी और मैलापन बहुत जल्दी बह जाता था, परन्तु अब वह कोई बात नहीं है इससे नदी का जल अच्छे प्रकार जाँच कर पीना चाहिये और ऐसी जगह का पानी तो कभी न पीना चाहिए जहाँ पर नगर का नाला गिरता हो, क्योंकि उसमें ऐन्द्रिक पदार्थ (organic matters) और अमोनिया (Ammonia) अवश्य होता है जो आरोग्यता के अति प्रतिकूल है।

समुद्र के जल का खारीपन

समुद्र का पानी प्रत्येक समय वाष्प बन कर उड़ा करता है और वाष्प शुद्ध जल को उड़ा ले जाते हैं इससे यह पानी जिसमें अनेक प्रकार की चीजें मिली रहती हैं नीचे रह जाता है और उस में सोडियम क्लोराइड (Sodium chloride) मग्नेशियम (Magnesium) खटिक (Calcium) पोटेशियम-गन्धित (Potassium sulphate) आदि मिले रहने से पानी नमकीन और खारी होता है और स्वादिष्ट नहीं होता ।

पीने का पानी

पीने का पानी शुद्ध होना चाहिये । उसमें किसी प्रकार का परमाणु लटकते हुए न दिखाई देना चाहिये और वह बुरे स्वाद का अथवा दुर्गन्धित न होना चाहिये और न ऐसा हो कि दो तीन दिन रखने से सड़ जाय । उस पानी में वायु मण्डल से इतना गैस मिल जाना चाहिये कि उसमें एक प्रकार की मधुरता हो जावे और उबले पानी के समान फोका न होवे । उसमें किसी प्रकार का ऐन्द्रिक पदार्थ (Organic matters) न होना चाहिये और उसमें कीटाणुतत्त्व (bacteria) भी न होना चाहिये जो रोगों का कारण है ।

पानी को शुद्ध करने की रीति

पानी को एक बालू का तह और एक तह त्रैवल अर्थात् कांश्ड (gravel) वा कोले में से छान कर शुद्ध करते हैं जिससे कीटाणुतत्त्व (bacteria) अलग हो जाते हैं । और कभी गढ़ने पानी को फिटकिरी डाल कर शुद्ध करते हैं ।

पानी की परीक्षा की आवश्यकता

प्रत्येक बड़े नगर में एक ऐसा रसायनज्ञ सार्वजनिक की ओर से होना चाहिये जो सब जगह के पीने के पानी का विश्लेषण (analysis) किया करे और यह बतलाया करे कि कौन कौन सी जगह का अच्छा और कहाँ कहाँ का पानी दुरुपयोगी है। विद्यार्थियों को पानी विश्लेषण (analysis) अवश्य करके सीखना चाहिये और ऐसी दुकानें खोलना चाहिये कि जहाँ पानी का विश्लेषण हो सके।

पानी के विश्लेषण का यह अर्थ नहीं है कि पानी के अवयव बतलाये जावे किन्तु इसका यह आशय है कि पानी की अशुद्धता प्रकट की जावे। रासायनिक परीक्षा के साथ सूक्ष्म-दर्शक यन्त्र (microscope) से भी पानी की परीक्षा करना चाहिये और यह भी देखना चाहिये कि पानी कहाँ से लाया गया है। दूरी जगह का पानी अवश्य खराब होगा परन्तु उन जगहों का पानी जो लोगों के पीने और दूसरे व्यवहारों या कामों में लाया जाता हो, पृथक्करण और परीक्षा के योग्य होता है।

द्रावण

यदि शर्करा को पानी में घोलें तो शर्करा ऐसी घुल जायगी कि वह फिर हमको दिखाई न देगी, इसी को घुलना कहते हैं और शर्करा पानी में घुलजाने से जो चीज बनी है उसको शर्बत कहेंगे, परन्तु रसायन में इसी का नाम द्रावण (solution) है और जो चीज घुल जावे उसको घुलनशील (soluble) और जिसमें घोलो

जाय उसको घोलक (Solvent) कहते हैं। जिस प्रकार चीनी पानी में घुल जाती है ऐसे ही अनेक पदार्थ ठोस, तरल अथवा गैस पानी में घुल जाते हैं। घुलने वाले पदार्थों की रसायन में तीन श्रेणी है (१) जो बहुत कम घुले (२) जो घुल जावे (३) बहुत घुल जाँय।

जो चीजे पानी में घुल जाती है उनको घुलनशील (Soluble) कहते हैं और जो चीजे पानी में नहीं घुलती उनको अघुल (Insoluble) कहते हैं, जैसे सीसा और बालू अघुल पदार्थ कहलाते हैं। वह द्रावण (Solution) जिसमें घुलनशील (Solute) की मात्रा बहुत थोड़ी हो उसको अनिविष्ट (Dilute) कहते हैं और जिस द्रावण (Solution) में घुलनशील वस्तु की मात्रा अधिक हो उसको निविष्ट (Concentrated) कहते हैं, जैसे अनिविष्ट गंधकाम्ल वह है जिसमें १ घनफल अम्ल हो और ४ घनफल पानी परन्तु निविष्ट गंधकाम्ल में ६८ प्रति सेंकड़ा अम्ल (पेसिड) होगा।

गैसों का द्रावण

पानी में बहुत से गैस घुल जाते हैं। गैस के घुल जाने की क्रिया पानी की प्रमाणता, उष्णता, और दबाव पर परित्त है। कोई कोई गैस पानी में अधिक घुलनशील (Soluble) है, जैसे कार्बोनिक् और अभिद्रव-ह्रिक्कार्ब (Ammoniacal hydride) परन्तु यह गैस पानी में टॉल डाले में मिले रहते हैं और गरम करने में तत्वाल ही निकल जाते हैं।

सामान्य गैसों में ओपजन और अभिद्रवजन पानी में बहुत कम घुलने वाले हैं।

वायु पानी में घुल जाती है इसको इस प्रकार सिद्ध कर सकते हैं कि यदि पानी को गरम करे तो उसमें बुलबुले निकलने लगेंगे। यह वही बुल्ले हवा के हैं जो पानी में मिले हुए द्रव रूप में थे। क्विन द्विओपित गैस पानी में बहुत घुलने वाला पदार्थ है और जिस पानी में यह गैस मिला हुआ हो उसको सोडा-जल (Soda water) कहते हैं।

सोडा-जल की वनावट

पानी में केवल क्विन द्वयोपित (Carbon di-oxide) अधिकाधिक घुलते हैं अर्थात् जितनी मात्रा गैस की साधारणतः पानी में घुल जाती है उससे कई गुना अधिक गैस पानी में दबाव डालकर घुलाया जाता है। इसको इस प्रकार भी समझ सकते हैं कि जब सोडा-जल गिलास से डाला जाता है तो बहुत सा फेन उठता है और धुआँ निकलने लगता है, इसका कारण यह है कि गैस पानी में ढीला ढाला मिला रहता है और जब उस पर से दबाव उठा लिया जाता है तो वह निकल जाता है। इसी से सोडा जल पुष्ट शीशे के दलदार बरतन में रखना चाहिये। गैस सदैव छूटने का प्रयत्न किया करती है। यदि बोतल मजबूत न हुई तो वह बरतन तोड़ कर निकल जायगी। सोडा जल को ठण्डी जगह में ही रखना चाहिये क्योंकि गरम जगह में रक्खा जायगा तो बोतल के अन्दर की गैस गरम होकर फूलेगी और फूलकर इतना बल करेगी कि बोतल टूट जायगी।

इस क ओ_2 (CO_2) के मिले हुये पानी को सोडा-जल इस कारण से कहते हैं कि पहले पहल यह गैस सोडियम द्विकर्बनित (Sodium bi-carbonate) से बनाई गई थी परन्तु अब क ओ_2 (CO_2) संगमरमर और अम्ल (Acid) डालकर निकाली जाती है। अथवा तरल कर्बन द्वि ओपित (Carbon di-oxide) से सोडा जल बनता है।

वालूयंत्र

यदि किसी ठोस पानी में घुली हुई चीज को पानी से निकालना हो तो घुली हुई वस्तु के द्रावण को एक प्लेटिनम या चीनी की कटोरी (crucible) में रखकर फिर उसे कटोरी को एक दूसरे प्याले में रखते हैं जिसमें वालू भरी होती है और उसके नीचे आँच देते हैं तो वालू गरम होकर कटोरी के द्रावण को गरम करके पानी को भाप बना कर उड़ा देती है और जो



चीज घुली रहती है वह (२५) वालूयंत्र कटोरी में रह जाती है। इस (व) एक लोहे की कटोरी है जिसमें क्रिया का नाम वालूयंत्र है वालू भरी है। जिन्को जि सैंड बाथ (Sand Bath) (क) चीनी या प्लेटिनम की कटोरी है (Bath) भी कहते हैं। पानी में जिन्में नमक का द्रावण है। नमक पुला कर इस रीति से अलग करके देख लो।

हिनरी का सिद्धान्त यह है कि यदि पानी का ताप बढ़ाया जाय तो गैस कम घुलेगी जैसे १०० घन (100cc) पानी ०° शतांश की उष्णता पर १७६६ घन (1796cc) क CO_2 को घुला सकता है और यदि पानी की उष्णता २०° शतांश कर दी जाय तो गैस केवल ६० घन (६०००) घुलेगी।

पानी में सरलता से घुल जाने वाले गैस की उष्णता यदि नियत की जावे तो ज्यों ज्यों दबाव बढ़ाया जायगा उतनी ही गैस की मात्रा उसमें अधिक घुलेगी।

पानी की उष्णता ०° शतांश नियत की जाय और पानी १ लिटर लिया जाय।			दबाव ०.५ हो	६०० घन, क. CO_2 घुलेगी
१	१	१	१०	१८००
१	१	१	२०	३६००
१	१	१	४०	७२००

यह हिसाब पहले एक हिनरी नाम के मनुष्य ने लगाया था इससे यह हिनरी का सिद्धान्त कहलाता है।

किसी किसी भाँसे का पानी बड़ा पाचक होता है। उसका कारण यह है कि क CO_2 पृथ्वी के अन्दर अधिक दबाव होने से पानी में घुल जाता है वही पानी भाँसों से बाहर निकलता है।

तरल पदार्थों का द्रावण

तरल पदार्थ पानी के साथ भिन्न भिन्न प्रकार से घुलते हैं। मद्यसार (alcohol) और गिलिसरीन (glycerine) पानी की प्रत्येक

आत्रा में घुल जाता है परन्तु तेल पानी में नहीं घुलता । कर्वनबि-
रन्धिद (Carbon bi-sulphide) भी पानी में नहीं घुलता और
पानी में दो भाग बना देता है । ईथर (Ether) भी पानी में दो
भाग बना देता है परन्तु वह पानी में कुछ कुछ घुल जाता है और
कोई कोई चीज उष्णता को पाकर अधिक घुल जाती हैं ।

ठोस चीजों का द्रावण ।

ठोस चीज का पानी में घुल जाना उस चीज के गुण और
पानी के ताप पर नियत है । कुछ चीजें सरलता से घुल जाती
हैं और कुछ कठिनता से । पोटेशियम परिमाङ्गित (Potassium
permanganate) सरलता से घुल जाता है परन्तु खटिक गन्धित
(Calcium Sulphate) कठिनता से घुलता है ।

पानी को उष्णता बढ़ाने से पदार्थ बहुत जल्द घुल जाते हैं ।
कोई कोई चीजें गरम करने से चौगुनी घुल जाती हैं परन्तु खटिक
अभिद्रव प्रोषित (Calcium hydroxide) इनके विरुद्ध काम
करता है । बर ठंडे पानी में अधिक घुलता है किन्तु लवण गरम
और ठंडे दोनों में समान घुलता है और यह भी याद रखना चाहिये
कि पानी में घुलाने की शक्ति भी प्रभावित है प्रयोग यह यह सब
पानी में विद्यमान उष्णता पर नियत भार ठोस वस्तु का घुल
जाने का और जो जो घुल न सकेगा पानी में पड़ा रह जायगा ।

संघुक्त द्रावण

जब कोई चीज पानी में विद्यमान उष्णता पर अधिक से
अधिक घुल जाये अर्थात् उसमें घाटे घुलन करने को उस द्रावण

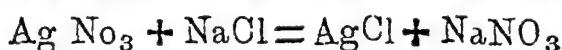
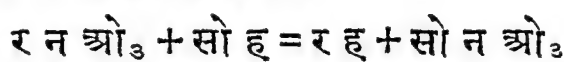
को संपृक्त द्रावण कहते हैं। यदि किसी गरम द्रावण को जिसमें कोई ठोस पदार्थ बहुत सा घुलाया हुआ हो ठंडा करने लगे तो वह घुलाया हुआ पदार्थ पानी से अलग होते हुये दृष्टि आवेगा किस लिये कि घुलाने वाली शक्ति उष्णता के कम होने से कम हो जाती है। जब घुलाये हुये पदार्थ वरतन के तह में बैठ जाते हैं तो बहुत अच्छे फूलों के आकार में दृष्टि आते हैं। इन आकारों को दाना या टुरा (Crystal) कहते हैं, और इस क्रिया को स्फटिकीकरण (Crystallization) कहते हैं। दोनों का आकार और उनका रंग पदार्थ के पहचानने में बड़ी सहायता करता है, जैसे नमक के दाने घन (Cube) के आकार के बनते हैं।

द्रावण से ठोस घुली हुई वस्तु के निकालने की रीति को अधःपतन (Precipitation) कहते हैं। अधःपतन दो प्रकार से किया जाता है।

(१) जिस पदार्थ में वह ठोस वस्तु न घुलती हो जिससे अवक्षेपण करने की आवश्यकता है उस पदार्थ को द्रावण में छोड़ने से अधःपतन होने में कुछ देर न होगी, जैसे मद्यसार (Alcohol) में कपूर घुलाया गया है और पानी में कपूर नहीं घुलता। यदि मद्यसार और कपूर के द्रावण में पानी डालदे तो द्रावण फट जायगा और कपूर अलग होकर नीचे बैठ जायगा। वह छोटे छोटे टुकड़े जो नीचे तरह पर बैठ जाते हैं तलछट (Precipitate) कहलाते हैं।

(२) तलछट बनाने की दूसरी क्रिया यह है कि घुलाई हुई वस्तु को किसी ऐसी चीज में परिवर्तित करदो जो कि पानी में न

घुलती हो जैसे सोडियम हरिद (Na Cl) को रजत नत्रित (AgNO_3) में मिलावें तो दही के रूप की श्वेत तलछट बन जायगी जिसको कि रजत हरिद (AgCl) कहेंगे और एक दूसरी चीज़ सोडियम नत्रित (Na NO_3) बनती है, इस प्रकार के परिवर्तन को द्विविघटन (Double decomposition) कहते हैं जिसका समीकरण नीचे लिखा जाता है।



संपृक्त और अति संपृक्त द्रावण

संपृक्त और अति संपृक्त द्रावण में क्या अन्तर है ? यह पहले कहा जा चुका है कि एक नियमित ताप पर यदि पानी कोई ठोस चीज़ को उस सीमा तक द्रव करे कि फिर उससे अधिक कुछ घुल न सके तो उस द्रावण को संपृक्त द्रावण कहेंगे, परन्तु इसके साथ यह भी कहा गया है कि संपृक्त द्रावण की उष्णता यदि कम कर दी जाय तो ठोस चीज़ अलग होकर नीचे बैठ जायगी, परन्तु अति संपृक्त (Supersaturated) द्रावण का यह गुण है कि ताप कम होने पर भी घुली हुई चीज़ अलग न हो और जिस तरह पर प्रथम अधिक ताप के कारण मिली थी, उष्णता की कमी पर भी उसी प्रकार मिली रहे।

अति संपृक्त द्रावण में यदि थोड़ी सी भी दूसरी चीज़ का टुकड़ा डाल दे अथवा जोर से हिला दें तो द्रव किया हुआ पदार्थ अलग होकर बैठ जायगा।

सोडियम गन्धित अथवा सोडियम थियोसल्फेट (Sodium Sulphate or Sodium theosulphate) से अति संयुक्त द्रावण बन सकता है।

रवों में का पानी

बहुत सी ठोस चीजों के द्रावण से जो रवे (Crystal) बनते हैं उसको पानी से निकाल कर यदि शुष्क भी करले तो भी उसमें कुछ न कुछ पानी अवश्य रहता है। इस पानी को रवों का पानी कहते हैं। जो पानी रवों के अन्दर रासायनिक रीति से प्रवेश कर जाता है इस लिये वह उन रवों का एक भाग हो जाता है। कोई कोई रवों को हवा में रखने से उसके अन्दर का पानी सोख जाता है और वह रवे राख से होकर ढेर होजाते हैं। इस गुणको प्रपुष्पण (Efflorescence) कहते हैं। सोडियम कर्बोनेट और सोडियम गन्धित (Sodium Carbonate and Sodium Sulphate) के रवे हवा में रखने से चूर चूर हो जाते हैं।

रवों का पानी आंच दिखाने से दूर हो जाता है जैसे फिटकरी और तूतिया को आंच दिखाने से उसका पानी निकल जाता है। रवों में पानी की मात्रा बेडंग और बेरीति से नहीं मिलती किन्तु प्रत्येक सम्मेलन में एक विशेष मात्रा से पानी मिला रहता है। रवों का रंग और गंध पानी पर व्यवस्थित है। अभी तक किसी रसायनज्ञ ने इसका कारण नहीं ढूँढा कि भिन्न भिन्न रवों में घट बढ़ पानी होने से रंग-रूप में क्यों अन्तर होता है और जो रसायनज्ञ इसकी परीक्षा करेगा वह रसायन का परम हितकारी

समझा जायगा। कोई कोई रवों में पानी नहीं होता, जैसे पोटेशियम नत्रित, पोटेशियमद्विक्रोमित, नमक, कंद आदि।

जिस रवे में से उसका पानी निकाल दिया जाता है उसको अनाद्र (anhydrous or dehydrated) कहते हैं, जैसे तूतिये को गरम करने से उसकी रंगत भूरी हो जाती है या फिटकरी भूने से उसका रूप और हो जाता है तो उसको अनाद्र फिटकिरी कहते हैं।

अनाद्र के विपक्षी को आद्र (Hydrated) कहते हैं और आद्र वह रवा है जिसमें पानी होता है।

पसीजन या सीलन

बहुत सी चीजें ऐसी हैं चाहे वह रवेदार हो अथवा रवा हीन, हवा में रखने से सील जाती हैं और आप भी पानी होजाती हैं। जैसे खटिक हरिद (CaCl_2) पोटेशियम-कर्वनित (K_2CO_3) सोडियम अभिद्रव ओषित (NaOH) पोटेशियम अभिद्रव ओषित (KOH) आदि को यदि हवा में रक्खा जाय तो यह सील जाते हैं। इसी गुणका नाम पसीजना या सीलना (Deliquescence) है।

बहुतसी चीजें ऐसी हैं जो कि पानी को थोड़ा सोख लेती हैं परन्तु ऐसा नहीं होता कि वह सोखे हुये पानी में आप गल जायँ बल्कि और कभी कभी तो पसीजती भी नहीं हैं। ऐसी चीजों को आद्रताग्राही (Hygroscopic) कहते हैं। चूना आद्रताग्राही है।

कभी कभी वर्षा ऋतु में देखोगे कि नमक सील जाता है। इसका कारण यह है कि वह पसीजता है और वह नमक तो

अधिक सील जाता है जिसमें खटिक या मग्न हरिद (Calcium or magnesium chloride) मिला हुआ होता है।

जो लोग बारूद बनाते हैं उनको यह ध्यान में रखना चाहिए कि बारूद में कोई ऐसा नमक न डालें जो सील जाता हो जैसे किसी किसी बारूद में पोटेशियम नत्रित (KNO_3) के बदले सोडियम नत्रित (NaNO_3) सस्ता होने के कारण डाल देते हैं। यही कारण है कि बारूद सील जाती है और समय पर काम नहीं देती।

वायु या गैस की सील दूर करने के लिये उसको एक ऐसे वरतन में डालते हैं, जिसमें खटिका हरिद (CaCl_2) हो, क्योंकि वह सील को सोख लेता है।

द्रावण और ताप का सम्बन्ध

जब कभी द्रावण बनाया जाता है तो उसकी उष्णता भी बदलती है, जैसे जब कभी गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) पानी में डाला जाता है तो गरमी पैदा होती है और यदि अधिक मात्रा मिलाई जाय तो मिश्रण उबलने लगता है। किसी किसी समय तो अम्ल (Acid) उछल कर बदन पर पड़ जाता है जिससे कि बचना चाहिये। इसलिये जब अम्लों में पानी मिलाया जाय तो बहुत धीरे धीरे मिलाना चाहिये और दूसरी चीजे जो पानी के साथ मिलने पर गरमी पैदा करती है वह सोडियम अभिद्रव-ओषित और पोटेशियम-अभिद्रव-ओषित [Sodium Hydroxide and potassium Hydroxide] हैं।

कोई कोई चीजें ऐसी हैं कि जब उनको पानी में द्रव करते हैं, ता ठंडक पैदा करती हैं जैसे खट्टा हरिद, अमोनियम-नत्रित, अमोनियम हरिद, पोटेशियम नत्रित आदि आदि। बहुत सी चीजों के गुण ज्ञात नहीं हैं। अचरज की बात नहीं कि कोई न कोई हिन्दुस्तानी रसायनज्ञ इसकी परीक्षा करके प्रकट करें।

द्रावण और रासायनिक क्रिया

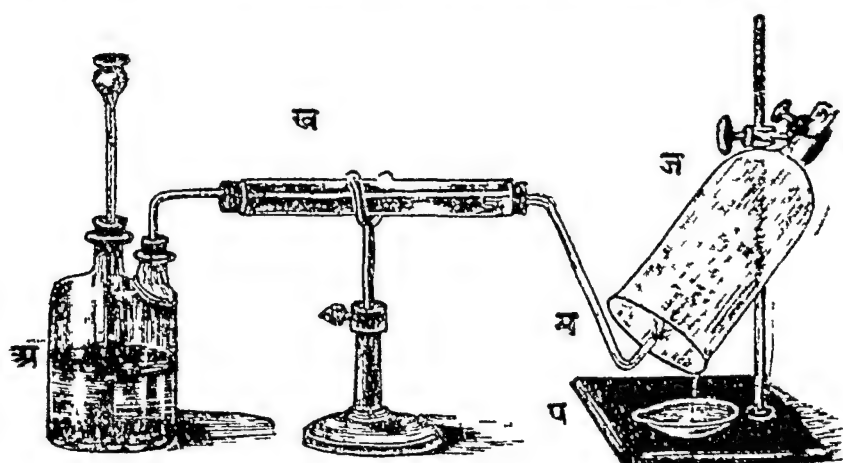
जब कभी कोई चीज पानी में घुल जाती है तो रासायनिक परिवर्तनमें सरलता से भागले सकते हैं, जैसे शुष्क टार्टरिकाम्ल या इमली का तेजाब और सोडियम द्विकर्बनित (Tartaric acid and Sodium bi-carbonate) मिलाये जायें तो रासायनिक क्रिया होते हुए दिखाई नहीं देती। यदि उसी मिश्रण में पानी डाल दिया जाय तो तत्काल ही क ओ_२ (CO_२) निकलने लगता है, जिससे रासायनिक क्रिया का प्रारम्भ होना सिद्ध होता है। इसी प्रकार जब कभी लोहस गन्धित और पोटेशियम लोह स्यनिद (Ferrous Sulphate and Potassium ferrocyanide) मिलाकर पानी में छोड़ दिये जाते हैं तो तत्काल ही नीला तलछट नीचे बैठ जाता है और सिद्ध करता है कि बिना पानी मिलाये रासायनिक क्रिया नहीं हो सकती।

पानी में कोई कोई चीज क्यों घुल जाती है और घुलने के बाद उस चीज की क्या दशा होती है यह किसी को ज्ञात नहीं और आवश्यकता है कि कोई उत्साही हिन्दुस्तानी रसायनज्ञ इसकी परीक्षा कर प्रकट करे।

पानी किस चीज से बना है

पानी एक शुद्ध तत्त्व नहीं है किन्तु एक सम्मेलन (Compound) है और वह दो गैसों के सम्मेलन से बना है। उनमें से एक का नाम ओषजन है और दूसरे का नाम अभिद्रवजन या अक्जिन, अथवा उक्जिन है।

पानी के अवयव को दो तरह पर जान सकते हैं। एक तो यह कि पानी का पृथक्करण (Analysis) करके और दूसरे यह कि Synthesis करके अथवा दोनों अवयवों ओषजन और अभि-



(२६) अभिद्रवजन जलाकर पानी बनाने की रीति ।

- (अ) अभिद्रवजन गैस बनाने का यन्त्र जैसे कि चित्र १७ में लिखा है।
- (ख) नली है जिसमें खटिक हरिद्र रक्खा है ताकि अभिद्रवजन उसके बीच में बिलकुल सूख जाय क्योंकि खटिक हरिद्र नमी खींच लेता है।
- (ज) शीशा का जार है जिसमें हवा का ओषजन गैस भरा है।
- (म) नली का मुँह है जहाँ सूखा अभिद्रवजन जल कर पानी बनाता है।
- (प) प्याली है जिसमें पानी टपक कर जमा हो जाता है।

द्रवजन को मिलाकर पानी बनाने से । इन दोनों क्रियाओं से परीक्षा करके जान लिया गया है कि पानी में ओषजन और अभिद्रवजन गैस है ।

और अगर अभिद्रवजन को ओषजन में जलाये ता पानी बनेगा जैसा कि चित्र (२६) में दिखाया गया है ।

पानी में अभिद्रवजन

यदि वाष्प को जलती हुई धातु पर से चलने दें तो पानीका ओषजन धातु से मिलकर ओषित बना देता है और उसका अभिद्रवजन अलग होजाता है जिसको इकट्ठा करके पहचान सकते हैं । इसी तरह यदि सोडियम धातु पानी में डाली जाय तो अभिद्रवजन गैस पानी से निकल जाता है उसको इकट्ठा करके पहचान सकते हैं ।

पानी में ओषजन

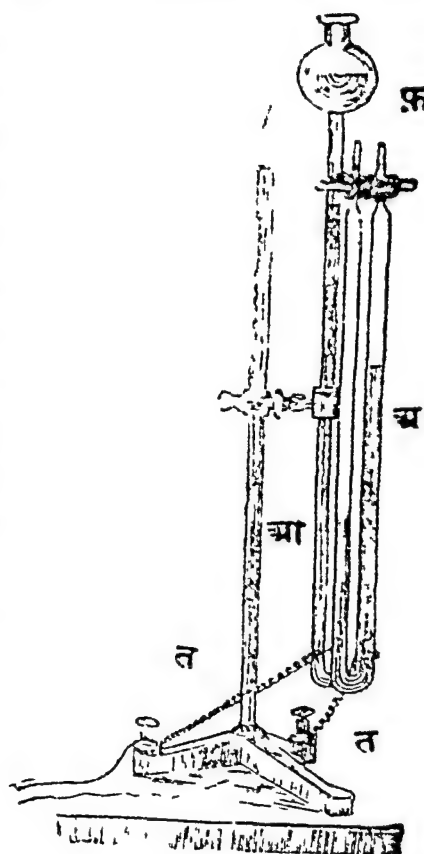
यदि गरम लोहे पर वाष्प को चलने दें तो लोहे का ओषित बनता है । इससे जाना गया कि ओषजन भाप में है ।

पानी में सोडियम डालने से सोडियम अभिद्रव ओषित बनता है जिसमें ओषजन है ।

यदि पानी को बिजली की धारा से तोड़े तो ओषजन और अभिद्रवजन के अतिरिक्त और कुछ नहीं मिलता । अनुभव से यहां तक जाना गया है कि पानी में दो घनफल अभिद्रवजन और एक घनफल ओषजन है । पानी का संकेत यह है H_2O (H₂O)

पानी में अभिद्रवजन और ओषजन का भार

ऊपर यह कह चुके हैं कि पानी में दो घनफल अभिद्रवजन और एक घनफल ओषजन है परन्तु इसका यह अर्थ न समझना चाहिये कि तौल में भी दो भाग अभिद्रवजन और एक भाग ओषजन का होगा। तौल में ओषजन आठ भाग और अभिद्रवजन एक ही भाग है। इसका कारण यह है कि ओषजन भारी है और अभिद्रवजन हलका। पानी में ओ (O) का भार १६ है और H_2 का भार २ है और जिसका जोड़ १८ होगा। ऊपर की कही हुई रीतियों को संक्षिप्त से इस प्रकार फिर समझ लेना चाहिये।



(१) पानी ओषजन और अभिद्रवजन का सम्मेलन है।

(१६)

विजली द्वारा पानी के विश्लेषण का यंत्र

(फ) फनेल है जिसके द्वारा यंत्र में जरा तेजाब मिला पानी डालते हैं ताकि विजली पानी को जल्दी तोड़े। (त) विजली लाने वाले तार है जो यंत्र के भीतर तक पहुँचे है। (ओ) ओषजन गैस है। (अ) अभिद्रवजन गैस है जो पानी से निम्न है। उसका घनफल ओषजन से दूना है।

(२) यदि अभिद्रवजन हवा में जलाया जाय तो पानी बनेगा । और यदि ओपजन और अभिद्रवजन को मिलाकर आग लगा दे तो भी पानी बनेगा ।

(३) पानी को बिजली की धारा से तोड़ सकते हैं और उसमें दो घनफल अभिद्रवजन और एक घनफल ओपजन मिलता है । (चित्र २७ देखो)

(४) सोडियम पानी से अभिद्रवजन को अलग कर देता है और साथ ही एक नई चीज़ पैदा होती है जिसमें कि वही घनफल अभिद्रवजन का होता है जितना घनफल अभिद्रवजन का निकल गया था ।

(५) हरिन (Chlorine) का पानी यदि घूप में रक्खा जाय तो उसमें से ओपजन निकलने लगता है ।

(६) दो घनफल अभिद्रवजन और एक घनफल ओपजन मिला कर अग्नि लगावे तो पानी बनता है और उसका भी भार उतना होता है जितना कि अभिद्रवजन और ओपजन मिला कर भार होता ।

अभिद्रव-द्विओषित

अभिद्रव-द्विओषित जिसको अभिद्रव-परिओषित (Hydrogen per oxide) भी कहते हैं एक प्रकार का तरल पदार्थ (पानी) है जिसमें कि ओपजन और अभिद्रवजन होता है । उसकी सूरत पानी की सी होती है परन्तु उसकी बनावट में कुछ अन्तर होता है । उसमें दो परमाणु ओपजन और दो परमाणु अभिद्रवजन के होते हैं और इसीलिये उसका अणुभार ३४ होता है, परन्तु पानी में

केवल एक परमाणु ओपजन और दो परमाणु अभिद्रवजनके होते हैं। इसीसे उसका अणुभार केवल १८ होता है। वाय्वारो में जो अभिद्रव परि-ओपित मिलता है वह ढलका होता है, उसमें पानी बहुत मिला रहता है। अभिद्रव परिओपित का स्वाद तौवे के समान वसैधा होता है। यह एक ऐसा निर्वल सम्मिलन होता है कि रक्खे रक्खे आपही टूट जाता है अर्थात् उसका ओपजन निकल जाता है। इसका ओपजन जल्दी निकल जाता है इस लिये यह अच्छा ओपजनी कारक (Oxidizing agent) है। यह वनस्पति और पश्वदि मूर्तिवस्तु (matter) को स्वच्छ कर सकता है। बाल, रेशम, ऊन हड्डी और हाथी-दाँतादि भी इससे साफ हो सकते हैं और इसको घाव पर भी लगा देते हैं कि जिससे कीड़े न पड़ें, और यदि चित्र का रंग फीका पड़ गया हो तो अभिद्रव परि ओपितसे धोने पर रंग फिर अच्छा चटकीला हो जाता है। यह भारियमद्विओपित और अभिद्रव-हरिकाम्ल या गन्यिकाम्ल मिलाने से बनता है।

पानी में नमक क्यों घुलता है

पानी के अणु अति सूक्ष्म होने पर भी अपने बीच में अवकाश (Space) रखते हैं और यही कारण है कि नमक पानी में घुलकर पानी के अणु में प्रवेश करता है अर्थात् पानी के अणु में जो अवकाश होता है उसमें नमक के अणु व्याप जाते हैं।



अध्याय ११

वायुमण्डल

वायु का बड़ा भारी समुद्र जिसकी गम्भीरता पचास से लेकर १०० मील तक की कही जाती है और जिसमें हम सब मछलियों के समान निश दिन विचरते हैं उसी को वायुमंडल कहते हैं।

वायुमण्डल के गुण

वायु बहुत ही हलकी वस्तु है परन्तु उसका भार तो भी होता है। एक घनफुट वायु का भार १.२८ औंस होता है जो ३ तोला और द्वा माशे के लगभग हुआ। ५० फुट लम्बे ४० फुट चौड़े और २५ फुट ऊँचे स्थान में २ टन वायु रहती है और जिसकी हिन्दुस्तानी तोल ५४ मन १६ सेर के लगभग हुई।

वायु मण्डल का भार

समस्त वायु-मण्डल का भार करोड़ों मन का जानना चाहिये। इस वायु का बोझ प्रत्येक वर्ग इंच (Square inch) पर १५ पौंड के लगभग होता है। यह भार अर्थात् १५ पौंड भार जब एक वर्ग इंच पर हो तो उसे एक वायु-मंडल (Atmosphere) का भार कहेंगे। यदि यह कहा जाय कि इस कमरे में ३ वायु मंडल का दबाव है तो उसका यह अर्थ समझा जायगा कि वहाँ ४५ पौंड प्रति वर्ग इंच पर दबाव है।

पानी नल में क्यों चढ़ता है

वायु-मंडल का दबाव प्रत्येक ओर होता है और घटता बढ़ता है। इस दबाव का यह कारण है कि पानी नलों में ऊपर चढ़ता रहता है और पनचोरों (Siphons) के द्वारा निकला करता है।



वायुभार-मापक यन्त्र

वायु का दबाव घटता बढ़ता रहता है इस लिए यह यन्त्र जिस से प्रत्येक स्थान पर वायु का दबाव तत्काल जान लिया जाय उसको वायु-भार-मापक यन्त्र (Barometer) कहते हैं।

परिमित वा प्रमाण दबाव

वायु का परिमित दबाव (Normal pressure) वह दबाव कहलाता है कि जब वायु के दबाव से एक वर्ग सेन्टीमीटर (Square centimetre) मोटा पारद का दंड ७६० मिलीमीटर लंबा उठा रहे। जिस समय वायु का प्रवाह तीव्र होता है अथवा उसका दबाव अधिक होता है तो पारद का दण्ड ऊँचा हो जाता है और जब हवा कम हो जाती है तो पारद का दण्ड नीचा हो जाता है। इससे हमको वायु-भार-मापक यंत्र (Barometer) में केवल पारद के दण्ड को ऊँचाई जानने की आवश्यकता है उसी से हम वायु का दबाव

(२७)

वायु-भार-मापक यन्त्र।

जान सकते हैं।

एक लिटर सूखी वायु का भार 0° शतांश (0°C) और ७६० मिलीमीटर (760 mm.) पर १.२९३ ग्राम होता है ।

वायुमण्डल में मिले हुये पदार्थ

वायु मण्डल मे अनेक गैस मिले है परन्तु इस सम्मेलनमे ७८ प्रति सैकड़ा नत्रजन (Nitrogen) और २१ प्रति सैकड़ा ओषजन (Oxygen) है। इसलिये यह कहा जाता है कि वायु मे केवल दो ही गैस नत्रजन और ओषजन है। इनके सिवा वायु मे जलके वाष्प और कर्बन ओषित की भी मात्रा के कुछ अंश है। परीक्षा करने से यह भी जाना गया है कि वायु मे आर्गन (Argon) हेल (Helium), ओजोन (Ozone), अभिद्रवजन (Hydrogen) अभिद्रव-परि-ओषित, (Hydrogen-per-Oxide), अमोनिया (Ammonia), नत्रिकाम्ल (Nitric acid) और धूल के परमाणु आर छोटे छोटे रज (germs) भी है।

वायु-मण्डल मे प्रत्येकस्थान के अनुकूल अन्तर होजाता है। जैसे नगर के समीप वायु मे धूल, अमोनिया, गन्धकादि मिले रहते है। देहात के समीप वायु मे ओजोन अधिक होता है और समुद्र के किनारे की वायु मे नमक रहता है।

नत्रजन

नत्रजन गैस का वायु मे प्रति सैकड़ा ७८ भाग है। इसमे कुछ रंग नही होता और न किसी प्रकारकी इसमे गन्ध है। यह स्वाद-रहित गैस होता है। वायु से हल्का होता है और पानी मे बहुत

कम घुलता है। इसके गुणों में ओपजन के गुणों से भिन्नता है जैसे यह गैस जीवन को स्थिर नहीं रख सकता, न जलता है और न किसी जलने वाली चीज़ का सहायक ही है। यदि कोई जन्तु नत्रजन गैस में डाल दिया जावे तो वह मर जायगा। नत्रजन विपैला नहीं होता क्योंकि जो हवा कि हम स्वॉस के साथ लेते हैं उसमें बहुत सा नत्रजन होता है। ऐसा जान पड़ता है कि ओपजन की तीव्रता को घटाने के ही कारण से नत्रजन वायु में स्वाभाविक पैदा हुआ है।

नत्रजन एक ऐसा तत्व है जो दूसरे तत्वों से बहुत कम मिलता है और जब कभी यह मिल कर सम्मेलन (कम्पाऊंड) बनाता है तो वह सम्मेलन स्थिर नहीं होता अथवा उसके अवयव बहुत जल्द अलग हो जाते हैं। जिस तरह ओपजन अति शीघ्रता से काम करने वाला तत्व है उसके विरुद्ध नत्रजन मन्दतर और अपाहिज गैस है जो रासायनिक क्रिया को अति मन्दतासे करता है।

वायु में नत्रजन और ओपजन के कार्य

वायु की रासायनिक कार्यवाही उसमें ओपजन की स्वतंत्रता पर वद्ध है। यदि वायु में ओपजन अधिक होगा तो रासायनिक काम शीघ्र होगा और नत्रजन अधिक होगा तो रासायनिक क्रिया मन्दता से होगी। यदि वायु में ओपजन अधिक होता तो उसका यह फल होता कि चीज़ें बहुत जल्द सड़ जाती। प्रत्येक वस्तु में मोर्चा लग जाता और यदि कहीं अग्नि लग जाती तो हर जगह शीघ्रता से फैल जाती और तीव्रता से भड़क उठती। नत्रजन

मन्द गैस है और यदि वायु में उसके भाग और अधिक होते तो रासायनिक कार्य शीघ्र न हो सकते। इससे अधिक ओषजन अति तीव्र होने के कारण हानिकारक है और नत्रजन अति मन्द होने के कारण काम का नहीं है। इस से इन दोनों का वायु में स्वाभाविक मिश्रण परमेश्वर ने ऐसा बनाया है जैसी कि हम को आवश्यकता थी।

नत्रजन का घनफल

वायु में नत्रजन का घनफल क्या है। यह हमको वात-लक्षण मापक यंत्र (Eudiometer) द्वारा जानने में आ सकती है। जैसे वात-लक्षणमापक में १०० घन स्वच्छ वायु भरे और ५० घन अभिद्रवजन अर्थात् १५० घन भरदे और उसको एक साथ ही प्रज्वलित करदे तो हम देखेंगे कि वायु की मात्रा घट गई है। मान लो कि प्रज्वलित करने के पीछे वात-लक्षणमापक यंत्र में ८७ घन वायु रह गई तो अब इससे हिसाब लगाया जा सकता है कि १०० घन वायु में कितना ओषजन और कितना नत्रजन गैस था। १५० घन में ८७ घटाने से ६३ घन रह जायगा अर्थात् यह वह वायु है जो प्रज्वलित करने में उड़ गई और उसके बदले पानी बन गया। परन्तु हम जानते हैं कि ६३ घन में ३ भाग घन-फल ओषजन का है तो समझ लेना होगा कि २१ घन ओषजन है और २१ घन ओषजन उस १०० घन वायु से निकला है और शेष ७९ घन नत्रजन गैस के है।

भार जानने की रीति

रसायनज्ञ नीचे लिखी क्रिया से वायु की गैम के भार की परीक्षा करते हैं। वे लोग एक नली में थोड़ा शुद्ध तांबा रखकर तौल लेते हैं। उसके पीछे उसमें वायु भरते हैं और फिर उसको गरम करते हैं। गरमी के कारण वायु का ओपजन ताम्र से मिल कर ताँबे का ओपित बनाता है और बचा हुआ नत्रजन एक तौले हुये बतरन में भरकर तौल लिया जाता है और फिर उसको पूर्व के भार से जितना अधिक पाते हैं वह भार नत्रजन का समझा जाता है और जो अधिकता ताम्र में ओपित करने के पीछे भार की होती है वह भार ओपजन का जाना जाता है।

वायु में पानी के वाष्प

पानी के वाष्प वायु में सदैव रहा करते हैं। इसका कारण यह है कि वाष्प सूर्य के ताप से समुद्र वा नदियों की सतह अर्थात् पृष्ठ से उठा करते हैं और वायु में मिल जाते हैं। वाष्प की मात्राये बहुत होती है परन्तु प्रत्येक स्थान की दशा के अनुकूल भिन्न भिन्न हुआ करती है। वायु एक नियत मात्रा वाष्प को ग्रहण करती है। उससे अधिक नहीं ग्रहण कर सकती और यह सीमा वायु की उष्णता पर बद्ध है।

जब वायु में अधिक से अधिक अर्थात् १०० प्रति सैकड़ा पानी के वाष्प हों तो वायु को संपृक्त वायु कहते हैं। संपृक्त श्रेणी उसकी एक श्रेणी कहाती है अच्छे और सुहावने दिनों से अर्थात् वसन्त ऋतु ३० से लेकर ७० राशि तक और वही कही ६० राशि तक

की सील (Humidity) होती है। प्रति सैकड़ा ५० राशि सील का होना मध्यममान कहाता है।

गर्म वायु में वाष्प अधिक होते हैं और ठंडे वायु में कम। पानी के वाष्प होने का बहुत बड़ा प्रभाव मनुष्य की आरोग्यता पर पड़ता है। जब ६५ प्रति सैकड़ा सील होती है तो मनुष्य को गरमी से बहुत दुख होता है। वन्द कमरे में अथवा जहाँ भीड़ हो वहाँ गरमी छिटकन और आलस्य इसी कारण से होते हैं।

वायु में वाष्प की उपपत्ति

वायु में पानी के वाष्प को इस प्रकार से बता सकते हैं कि एक शीशे के गिलास में वरफ भरदो और उसकी बाहरी सतह को अच्छी तरह से स्वच्छ कर दो। थोड़ी देर में तुम को उसकी बाहरी सतह पर पानी के बूंद दृष्टि आवेंगे जो वास्तव में वायु के वाष्प हैं और ठण्डक पाकर जम गये हैं।

ओस कैसे बनती है

रात्रि में ओस इसी प्रकार गिरती है अर्थात् वायु के वाष्प जम कर गिर पड़ते हैं। बादल भी इन्हीं वाष्पके दल हैं जो ऊपर की ठंडी हवा से जम जाते हैं और दूर से दिखाई देते हैं।

वायु में कार्बन द्विओषित

क ओ. (CO_2) वह गैस है जो अग्नि के जलाने से और मनुष्यों व पशुओं के श्वास लेने से पैदा होती है और इसी प्रकार बहुत सा क ओ. वायु मण्डल में भर जाता है। इस गैस की मात्रा

के भाग प्रत्येक स्थल के वायु सण्डल के भिन्न भिन्न पाये जाते हैं, परन्तु इतने अधिक नहीं होते जितने कि पानी के वाष्प अधिक होते हैं। सामान्य रीति में यदि १०,००० भाग वायु के हो तो चार भाग क ओ_२ के होंगे। समुद्र पर की वायु में कम और नगर की वायु में अधिक होते हैं। वन्द कमरे में १०,००० में ३ भाग के लगभग क ओ_२ होता है, जिसका कारण यह है कि श्वास लेने से वह बढ़ जाता है। क ओ_२ वृक्ष और पौधों का वास्तविक भोजन है।

वायु में क ओ_२ की उपपत्ति

यदि एक शीशे की प्याली में चूने का पानी रख कर उसमें हवा लगने दे तो वायु का क ओ_२ चूने के पानी से मिलकर पतली सी फिल्ली प्याली के पानी की सतह पर बना देगा, जो वास्तव में खटिक-कर्वनित (*Calcium carbonate*) अर्थात् खरिया मिट्टी है। चूने का पानी क ओ_२ लगने से दूध के सदृश हो जाता है।

स्वच्छ हवा की पहचान

इसी सिद्धान्त को लेकर रसायनज्ञ यह बता सकते हैं कि वायु स्वच्छ है अथवा नहीं। यदि १०० घन वायु को लेकर १० ग्राम चूने के पानी में मिलाया जाय तो फिर चूने के पानी को तौलने पर यह जाना जायगा कि पानी का भार अधिक है। यह भार की अधिकता क ओ_२ मिल जाने के कारण से होती है।

क ओ_२ तौल में भारी होता है परन्तु और भारी चीजों के समान पृथ्वी में गिरा नहीं रहता बल्कि प्रत्येक स्थान में फैला

रहता है। यह गैसों के फैलने के गुणको समझना चाहिये क्योंकि यदि यह गुण आपसे आप फैलने का गैसों में न होता तो क ओ२ गैस पृथ्वी के सभी प इकट्ठा रहता और सब आदमी मर जाते।

वायु-मण्डल में आर्गन गैस

आर्गन गैस में न कोई रंग है और न गंध ही है। इसका यह गुण है कि यह कुछ रसायन कार्य नहीं करता और न किसी दूसरी चीज से मिलकर इसका कोई आज तक सम्मेलन बना है। और रसायनज्ञों को इसमें विशेष करके कुछ जानकारी भी नहीं है परन्तु आशा है कि कोई हिन्दुस्तानी रसायनज्ञ इसका अनुसन्धान वा परीक्षा करके इसकी जानकारी में विशेषता प्राप्त करेंगे। यह गैस सन् १८९४ ई० में जानी गई थी।

राम से रसायनज्ञने वायु में और भी कई अपाहिज गैस ढूंढ निकाले हैं। जिनके नाम ये हैं—हेल (Helium) न्योन (Neon), कृपन (Krypton) जेनन (Zanon)

वायु मिश्रण है

वायु मिश्रण है सम्मेलन नहीं। क्योंकि ओपजन और नत्रजन के मिलने की मात्राये नियमित नहीं हैं और घटती बढ़ती रहा करती है। जैसे चिनड़ी में दाल चावल के भाग परिमाणित नहीं हैं। घट बढ़ सकते हैं परन्तु सम्मेलन के भाग नियमित होने हैं।

दूसरा कारण यह है कि जब ओपजन और नत्रजन उस परिमाण से मिलाये जाते हैं कि जिस परिमाण से वह हवा में मिले हैं तो ठीक ठीक पदार्थ के समान मिलान बनता है, परन्तु

मिलने के समय रासायनिक मेल का कोई आदर्श जैसे प्रकाश, गरमी, रंग रूपादि का परिवर्तन कुछ दृष्टि नहीं आता ।

तीसरा कारण यह है कि जब वायु को पानी में द्रव करते हैं तो अधिकतर वायु का ओपजन पानी में घुल जाता है । नत्रजन नहीं घुलता । इससे विदित हुआ कि वायु मिश्रण है, सम्मेलन नहीं । यदि वायु सम्मेलन होता तो पानी में घुल जाता केवल उसका एक भाग न मिलता ।

तरल वायु

वायु के सब गैसों को गलाकर पानी के समान कर लेने को तरल वायु कहते हैं । तरल वायु दूध के रंग का होता है । दूध के रंग होने का कारण यह है कि उसमें जमा हुआ क ओ२ मिला होता है और बरफ भी मिली रहती है । यदि इन ठोस चीजों को छान कर निकाल भी दें तो भी यह टपकाया हुआ (Filtrate) तरल वस्तु के समान नीचे पीले रङ्ग का होता है ।

तरल वायु पानी से कुछ भारी होता है और बहुत ठंडा होता है । उसकी उष्णता— 200° शतांशकी होती है और— 160° शतांश पर एक वायु मण्डल के दबाव के नीचे गरमी से उबलने लगता है ।

यदि एक गिलास में तरल वायु रक्खा जावे तो तरल वायु तत्काल उबलने लगेगा और आस पास का वायु बहुत ठंडा पड़ जायगा । गिलास के चारों ओर ओस छा जायगी और थोड़ी देर पीछे तरल वायु उड़ जायगा अर्थात् अदृष्ट हो जायगा, इसलिये

तरल वायु को एक ऐसे बर्तन में रखते हैं जिसमें वह उबलने नहीं पाता और इनना धीरे धीरे धुवां उठता है कि घंटों तक उस में तरल वायु रह सकता है। इस बर्तन का नाम देवार्स बल्ब (Dewars bulb) अर्थात् देवार का कुमकुमा है।

तरल वायु अधिकतर ठंडे होने के कारण अद्भुत गुण रखता है, जैसे लोहे अथवा टीन का बर्तन तरल वायु से ढंका किया जावे तो वह बर्तन ऐसा ठिठुर कर पापड़ के सदृश सूख जाता है कि यदि उस बर्तन में एक उगली मात्र मार दें तो टुकड़े टुकड़े हो जायें। लगभग जितने मृदु पदार्थ हैं और बहुत से खाने वाले ऐसे पदार्थ हैं कि यदि उनको तरल वायु में डुबो दें तो वह पापड़ के समान कुड़कुड़े हो जाते हैं परन्तु यह प्रभाव चमड़े की चीज़ पर नहीं पड़ता।

यदि पारे के समान कोई तरल पदार्थ इस तरल वायु में डाल दिया जावे तो इतना कठोर हो जाता है कि जैसे लोहे का हथौड़ा कठोर होता है।

तरल वायु एक अद्भुत पदार्थ है। यदि तरल वायु को एक बर्तन में रखकर एक बर्फ का ढेला नीचे और एक ऊपर रख दें तो तरल वायु को शीत के बदले इतनी गरमी प्राप्त होगी कि वह उबलने लगेगा और यदि तरल वायु की पतीली आंच पर रख दें तो धुँवाँ निकलने के बदले आंच के ऊपर पाला और बर्फ दृष्टि आवेगा। इसका कारण यह है कि तरल वायु इतना ठंडा होता है कि अग्नि को जलने से जैसे ही कओ, और पानों के वाष्प निकलते हैं वैसे ही जम जाने हैं। यदि तरल वायु में थोड़ा सा

पानी छोड़ दें तो तरल वायु उसी समय उबलने लगता है और पानी को बरफ बना देता है।

सामान्य तरल वायु में ३ से लेकर ५ भाग तक ओपजन गला हुआ होता है। यदि जलता हुआ लाल लाल लोहे वा कोयले का टुकड़ा तरल वायु में रख दिया जावे तो बारूद के समान फुलभड़ी छूटने लगती है। ओपजन गैस तरल वायु से शीघ्र बनाया जा सकता है क्योंकि जब तरल वायु उड़ता है तो पहले नत्रजन उड़ता है और शुद्ध ओपजन रह जाता है।

तरल वायु संकुचित वायु (Compressed air) अर्थात् दबे हुए वायु से शीघ्र बन सकता है। संकुचित वायु उसको कहते हैं जो बहुत सा वायु छोटी सी जगह में दबा कर रक्खा जाय। ऐसे वायु को पानी से ठंडा करके एक नली के द्वार से एक बड़ी भारी बाल्टी में जिसका नाम द्रवीकरण पात्र (Liquefied air) है ले जाते हैं और जब संकुचित वायु द्रवीकरण पात्र में पहुँचता है तो बड़ी जगह पाकर तुरन्त फैल जाता है। परन्तु जब द्रवी हवा एकबारगी फैलती है तो सरदी पैदा होती है। इसी से द्रवीकरण बरतन में ठंडक पैदा होती है और जब बराबर हवा बाहर से इसी प्रकार आया करती है तो ठंडक यहाँ तक बढ़ती है कि वायु जमकर तरल हो जाता है।

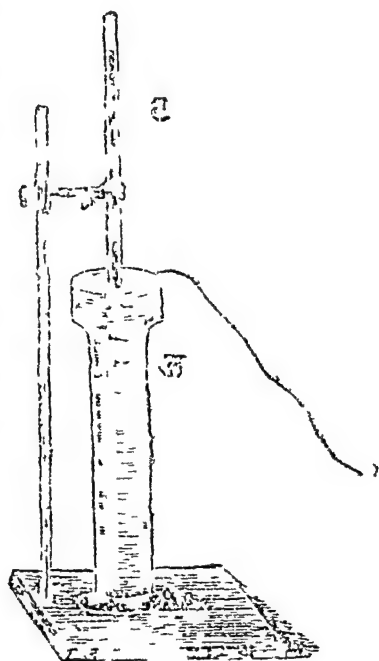
नत्रजन मिलने के स्थान

नत्रजन वायु में ५ भाग है। इसके अतिरिक्त वह नत्रिकाम्ल (HNO₃) अमोनिया (NH₃) में है। यह गैस मनुष्य, वृक्ष और

जन्तु के शरीर की बनावट के लिये आवश्यक है। इसका नाम नत्रजन इसलिये पड़ा है कि यह शोरा (Nitro) में मिलता है। शोरा (KNO_3) जो सब से अच्छी चीज है और जो बहुत से व्यवहारों में लाया जा सकता है हिन्दुस्तान में दुनिया भर से अच्छा और सस्ता मिलता है। परन्तु इस बात का दुख है कि वह विदेशों को चला जाता है। हमारे हिन्दुस्तानी सुजनों को इस ओर ध्यान देना चाहिये।

नत्रजन बनाने की रीति

(१) एक बड़े प्याले में या शीशे के जार (अमृतबान) में पानी भर कर एक चौड़े मुंह की कटोरी उस पर तैरा दो। उसके पीछे उस कटोरी पर स्फुर (Phosphorus) रखकर अग्नि लगा दो और उसको बड़े शीशे के अमृतबान (Jar) से ढक दो तो अमृतबान के अन्दर के वायु का ओषजन स्फुर के साथ मिल जायेगा और खाली नत्रजन अमृतबान के अन्दर रह जायगा।



(२) रीति यह है कि स्फुर को एक तार में बाँधकर एक शीशे की औधी हुई नली के भीतर डाल के छोड़ दे (देखो चित्र २२) तो भी

(२२) फासफोरस स्फुर से वायु को विश्लेषण कर के नत्रजन बनाने की रीति।

वही बात होगी। यह इसी रीति से होता है कि एक जीशा की (graduated) नली (ट) लेकर जिसमें नम्वर बने रहते हैं उसका ऊपर का मुंह वन्द करके उल्टा करके नीचे का मुंह (ज) जारमें जिसमें पानी भरा होता है डाल देते हैं। इसके बाद तार में स्फुर बांधकर उस नली में डाल देते हैं तो धीरे धीरे कई दिन में नली के ओपजन से स्फुर मिल जायगा और उसमें नत्रजन रह जायगा। इसका परिमाण यह है कि नलिका का $\frac{1}{2}$ हिस्सा पानी से भर जायगा, क्योंकि नली की हवा में से पांचवाँ हिस्सा ओपजन का था जो स्फुर से मिल गया और उसका जगह पानी भर गया।

नत्रजन वायु से हलका होता है। उसका घनत्व $^{\circ}672$ है और वायु का घनत्व $1^{\circ}0$, एक लिटर नत्रजन का भार 0° शतांश और 760 मिलीमीटर दबाव पर $1^{\circ}256$ ग्राम होता है, बिजली की ज्वाला के द्वारा नत्रजन, अभिद्रवजन और ओपजन मिलकर नत्रिकाम्ल पैदा कर सकते हैं। और अमोनिया भी पैदा हो सकता है। इसी कारण बिजली कड़कते समय जो पानी बरसता है उसमें यह दोनों चीजें मिल सकती हैं।

नत्रजन का जीवन से सम्बन्ध

वृक्ष, और जानवरों के जीवन के लिये ओपजन का और पानी के वाष्प आवश्यक है परन्तु इसके साथ ही नत्रजन भी आवश्यक जानना चाहिये, क्योंकि बिना नत्रजन के मांस नहीं बन सकता। मनुष्य के खाने और उसके विषा अर्थात् गलीज में नत्रजन किसी न किसी रूप में रहता है।

मनुष्य के लिए नत्रजन प्रोटीन (protein) (उस पदार्थ को कहते हैं जिसमें रस, शोणित, रज इत्यादिक हो जैसे अंडा) के रूप में और वृक्षों के लिए नत्रित (Nitrate) के रूप में लाभदायक है। पृथ्वी को भी नत्रजन की आवश्यकता होती है और खेतों में पॉस इसी के वास्ते छोड़ी जाती है कि पृथ्वी में नत्रजन मिल जाय जिससे कि पौधे का पालन हो सके।



रसायनज्ञ को बहुधा केमिकल छानने की जरूरत होती है इस लिए उसकी रीति नीचे लिखी जाती है। रसायनज्ञ कपड़े के बदले कागज का छानना इस्तेमाल करते हैं जिसको फिल्टर कहते हैं। वह सफेद कागज का गोल टुकड़ा होता है जिसको चौपरता करके फिनेल में निम्नलिखित तरीके से डालते हैं।



१ परत



२ परत



३ परत

(२६) फिल्टर व्यवस्था तथा नत्र दो चौपरता इन के फिनेल में करने की रीति।



अध्याय १२

उष्णता, प्रकाश, बिजली और रासायनिक कार्य

जब कभी रासायनिक क्रिया होती है तब किसी न किसी रूप में शक्ति (Energy) अवश्य प्रकट होती है अर्थात् गरमी प्रकाश अथवा बिजली की शक्ति उत्पन्न होती है। इससे यह विदित होता है कि रासायनिक परिवर्तन के समय पदार्थ के केवल रंग, रूप, स्वाद, गन्धादि में ही अन्तर नहीं होता किन्तु शक्ति (Energy) का भी परिवर्तन होता रहता है, जैसे जिस समय कोयला जलाया जाता है तो क CO_2 ही नहीं बनता उसके साथ ही उष्णता भी प्रस्तुत होती है। शक्ति स्थिति का सिद्धान्त (Law of conservation of energy) यह बतता है कि हम न किसी पदार्थ को बना ही सकते हैं और न नाश ही कर सकते हैं, किन्तु उसके रंग रूपादि को बदल सकते हैं। इसी कारण से जब कभी रासायनिक कार्य होता है तो रासायनिक सामर्थ्य अथवा शक्ति (Energy) से ही हो सकता है और यह सामर्थ्य अथवा शक्ति ही गरमी प्रकाश और बिजली के रूप में दृष्टि आती है।

जैसे यह सिद्ध हो चुका है कि रासायनिक क्रिया के समय गरमी, प्रकाश, वा बिजली पैदा होती है उसी प्रकार यह भी समझना चाहिये कि गरमी प्रकाश और बिजली के द्वारा हम रासायनिक कार्य कर सकते हैं, जैसे फोटो के प्लेट पर रासायनिक

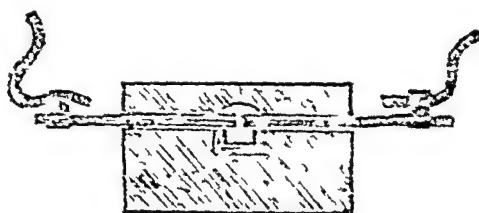
परिवर्तन प्रकाश से ही होते हैं। इसी प्रकार वृक्षों के पत्तों का हरा रंग भी प्रकाश का कार्य है। अभिद्रवजन और हरिन गैस मिलाकर अंधकार में रखी जावे तो उनमें कोई क्रिया नहीं होती, यदि उनको प्रकाश में रखदे तो उनका संयोग बड़े शब्द के साथ होता है और इसी प्रकार जब बन्दूक चलाई जाती है तो प्रकाश पैदा होता है।

उष्णता और रासायनिक कार्य

उष्णता और रासायनिक कार्य का बड़ा संबंध है। जब कभी रासायनिक परिवर्तन होता है तो गर्मी की कक्षा में उन्नति होती है अथवा अवनति अर्थात् ठंडक पैदा होती है। रासायनिक परिवर्तन के समय उष्णता में कितना अन्तर पड़ता है यह भी जाना जा सकता है। गरमी की माप तापाङ्क (Calorie) से होती है। एक तापाङ्क (Calorie) की गरमी उतनी गरमी कहलाती है जो एक ग्राम पानी की उष्णता एक काष्ठा रानांश अधिक करदे। जैसे यदि एक ग्राम अभिद्रवजन जलाया जाता है तो ३४,००० तापाङ्क (Calorie) की गरमी पैदा होती है, और यदि एक ग्राम कोयला जलाया जाय तो ८,००० तापाङ्क (Calorie) की गरमी पैदा होगी। साधारण रासायनिक संकेत शक्ति के परिवर्तन को नहीं बताता। इससे शक्ति की उद्धृत करनेकी क्रिया नीचे के समीकरण से प्रकट होगी। $\text{अ}_2 + \text{प्र}_2 = \text{अ}_2\text{प्र}_2 + 68,000 \text{ तापाङ्क (H}_2 + \text{O} = \text{H}_2\text{O} + 68,000 \text{ Calorie)}$ इस समीकरण को औष्णिक (Thermal) ताप संबंधी समीकरण कहते हैं। और इसका यह अर्थ है कि

पाई जाती । बिजली की भट्टी की गरमी ३५०० शतांश तक होती है । इस गरमी में ऐसी ऐसी चीजें गल जाती हैं कि जो आज तक किसी तरह न गल सकती थीं ।

जैसे बालू, चूना, मग्नओपित और बहुत से कठोर न गलने वाले ओपित बिजली की भट्टी में शीघ्र ही गलकर और वाष्प बनकर उड़ जाते हैं ।



(३०) बिजली की भट्टी ।

साधारण कोयला उस भट्टी में डालने से ग्रेफाइट (Graphite) बन जाता है जो पेंसिल बनाने के काम आता है । कर्बन (Carbon) शैल (Silicon) और बोरन (Boron) के सम्मेलन सुट्टा बन जाते हैं, जिनका कि नाम कर्बिड (Carbide) बोरिड (Boride) शैलिड (Silicide) रक्खा जाता है ।

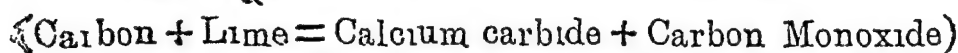
खटिक कर्बिड (Calcium carbide) और शैल कर्बिड (Silicon carbide) बहुत से व्यवहारों में लाये जाते हैं । बहुत से शुद्ध धातु आप ही आप निकल सकते हैं यदि उस धातु का ओपित और कर्बिड मिलाकर इस भट्टी में फूँका जाय ।

खटिक कर्बिड

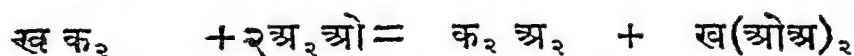
खटिक कर्बिड (Calcium carbide) चूना और कोक (Coke) को बिजली की भट्टी में फूँकने से बनता है ।



कर्वन + चूना = खटिक कर्विद + कर्वन—ओषित



खटिक कर्विद कठोर और शीघ्र टूटने वाला पदार्थ है, इसका रंग काला, भूरा, रवेदार, चमकदार और ठोस होता है। इसका विशिष्ट गुरुत्व २.२ है। और उसका वास्तविक व्यवहार यह है कि उससे असीटलीन गैस (Acetylene gas) बनाया जाता है जो घरों में खाना पकाने और प्रकाश करने के काम में लाया जाता है।

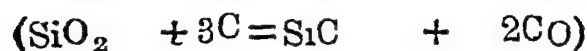
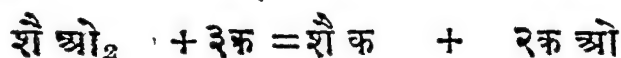


खटिक कर्विद + पानी = असीटलीन गैस + खटिक-अभिद्रव-ओषित



Calcium Carbide + Water = Acetylene gas + Calcium Hydroxide gas.

कबो'रन्डम (Carborandum) शैल (Silicon) और कर्वन (Carbon) का सम्मेलन है जिसका संकेत, शै क (SiC) है। उसको बालू (Si O₂) कोक (Coke) लकड़ों का बुरादा और जसक मिलाकर बिजली की भट्टी में फूँकर बनाते हैं। कबो'रन्डम (Carborandum) वास्तव में शैल कर्विद (Silicon carbide) ही है।



शैल द्विओषित + कर्वन = कबो'रन्डम + कर्वन-ओषित

Silicon dioxide + Carbon = Carborandum + Carbon monoxide

कवोर्नडम यह एक प्रकार का रवेगर ठोस पदार्थ है और उसका रंग कभी श्वेत और कभी हरा होता है। यह अति कठोर चीज है। सिवा हीरे के इसके समान और मोटे पदार्थ कठोर नहीं पाया जाता। इसी कारण इनको बहुत व्यवहारों में लाते हैं। अमरीका के एक कार्यालय में ३० लाख पौंड सन् १९०२ ई० में बनाया गया था उसको व्यवहार दिन दिन बढ़ता जाता है।

बनावटी ग्रेफ़ैट

कवोर्नडम के साथ बनावटी ग्रेफ़ैट भी बन जाता है, परन्तु यह अन्त्रासायिट (Anthracite) कोयले को बिजली की भट्टी में जलाकर भी बनाया जाता है। यह अधिकतर विद्युत् मार्ग (graphite बनाने के काम आता है। ८,००,००० पौंड केवल एक कम्पनी ने १९०२ में अमेरिका में बनाया था।

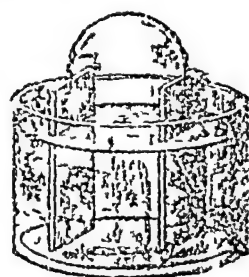
वैद्युत् और रासायनिक कार्य

सन् १८०० ई० में वाल्टा ने बिजली की धारा को जाना था। उसी साल में बिजली की धारा से ओषजन और अभिद्रवजन पानी से अलग किये गये थे। स० १८०७ ई० में डेवीने बिजली की धारा से गले हुये दाहक सोडा (Caustic soda) और दाहक पोटाश (Caustic potash) से सोडियम और पोटाशियम धातु निकाल कर अलग किये थे। उसी समय से बिजली की धारा के साथ

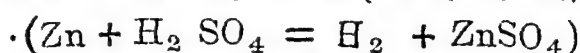
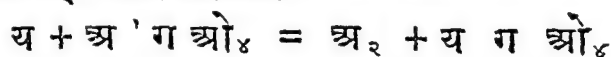
रसायनका बहुत कुछ सम्बन्ध जानकर रसायनज्ञ लोगों ने एक पृथक् ही शाला वैद्युत् रसायन (Electro-chemistry) नाम की बनाई है।

बालटीय विद्युद्घट

यदि किसी शीशे के बरतन में दो धातें तार बांधकर लटका दी जायं और उसमें एक ऐसा तरल पदार्थ भर दिया जाय कि जो उन दो धातों में से एक धातु से रासायनिक रीति से मिल सके तो यह सब सामान मिलाकर एक बालटीय विद्युद्घट कहावेगा। जैसे एक ताम्र और दूसरा जस्ता हलके गन्धकाम्ल के साथ एक तार में बांधकर लटका दिये जायँ तो यशद धीरे- (३१)



धीरे अदृष्ट हो जायगा और अभिद्रवजन बालटी का विद्युद्घट गैस के बुल्ले ताम्र के टुकड़े के चारों ओर इकट्ठा हो जायंगे और जब सब यशद गल जायगा तो फिर उस पात्र में केवल यशदगन्धित ही पाया जायगा।



जिस समय यह रासायनिक कार्य विद्युत्घट के अन्दर आरंभ होता है तो वह तार जिस से कि दोनों धातें बंधी है वैद्युत्-मय हो जाता है और गरम भी हो जाता है। यह ध्रुव यन्त्र अर्थान् कुतुबनुमा की सुई को जगह से हटा सकता है और बिजली की ज्वाला को भी उत्पन्न करता है।

यह शक्ति उस तार में कहां से आई, इससे यह विदित होता

है कि यह वैद्युत् शक्ति उसी गरमी से उत्पन्न हुई होगी जो अम्ल और यशद के रासायनिक रीति से मिलने पर उत्पन्न हुई थी।

ताम्र के टुकड़े का इस लिए प्रयोग किया गया था कि यदि वह न होता तो केवल गरमी होती परन्तु वैद्युत् शक्ति न उत्पन्न होती। ताम्र की जगह बहुधा कर्बन भी व्यवहार में लाया जाता है और गन्धक के अम्ल की जगह और भी चीजें डाली जाती हैं। परन्तु यह ध्यान रखना चाहिये कि वह तरल पदार्थ ऐसा होना चाहिए जो यशद से रासायनिक रीति से मिल सके या किसी दूसरी चीज से जो यशद के बदले व्यवहार में लाई जाय।

जब एक से अधिक विद्युत् घट ऊपर लिखी रीति से बने हुए एक दूसरे से जोड़ दिये जाते हैं तो उन सबको (मिलाकर) वैद्युद्घटमाला (Electric battery) कहते हैं।

विद्युत् रसायन

यह पहले कहा जा चुका है कि ऐसे भी सम्मेलन हैं कि जिन को गला कर अथवा उनके द्रव को एक बरतन में रखकर उसमें

व ड



(३२)

(ई) इलेक्ट्रोलिटिक सेल--अथवा विद्युत् द्विज्वलेपण यंत्र जिसमें द्रव भरा है।

(आ) (स) एलेक्ट्रोड है अथवा विद्युत् मार्ग।

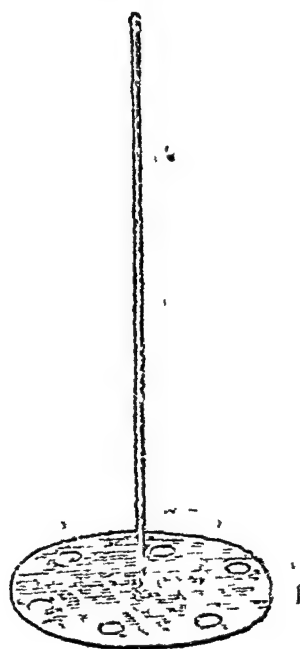
(ब,) अथवा (ड) वैटरी या डायिनोमो के तार है।

विजली की धारा दौड़ा दें तो वह रासायनिक रीति से टूट जाते हैं अर्थात् उस सम्मेलन में जो धातु होगी वह अलग होकर एक ओर होजायगी और जो उपधातु होगी वह दूसरी ओर हो जायगी । इस प्रकार विजली से किसी चीज़ के अवयवों के पृथक् पृथक् करने को विद्युद्विश्लेषण (Electrolysis) कहते हैं और जो सम्मेलन इस रीति से तोड़ा जाता है वह विद्युद्विकार (Electrolyte) कहा जाता है ।

वह धातु वा कर्बन की दंडी जिसके द्वारा होकर विजली की धारा विद्युद्विकार के अन्दर जाती और आती है उस दंडी को विजली का खम्भ या विद्युत् मार्ग कहते हैं ।

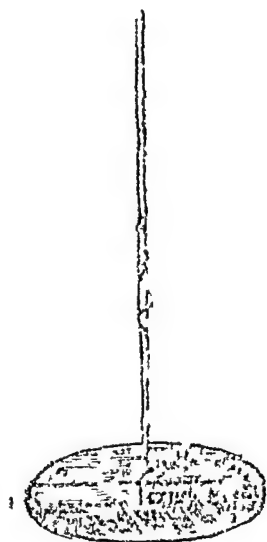
विद्युत् मार्ग प्लाटिनम्, ताम्र, यशद, पारद और कठोर कर्बन का बनाया जाता है । विद्युत् मार्ग का आकार भिन्न भिन्न प्रकार का होता है (इसको बहुधा दंडी और खम्भ कहते हैं) इसका आकार दंडी के सदृश होता है वा उस जगह तार वा एक चपटा धातु का टुकड़ा लगा होता है वा रकावी के आकार अथवा घड़िया (Crucible) के सदृश भी होता है ।

इसके सिवा यह हो सकता है कि वह किसी ठोस चीज़ का हो वा तरल पदार्थ का हो ।



❧ यह वह खम्भ नहीं है जिसे तार अटाकाये जाते हैं । (३३) विजली का खम्भ

विद्युत्समार्ग तार के द्वारा बँधे होते हैं और यह तार उस जगह से मिला होता है जहाँ से कि बिजली की धारा आती है और विद्युत्समार्गको दो द्वार के समान जानलो जिनके द्वारा बिजली की लहर विद्युद्विकार के अन्दर और बाहर आती और जाती है। यह हम कहते हैं कि बिजली की धारा बहती है परन्तु हमको यह नहीं ज्ञात है कि वास्तव में बिजली क्या चीज है और उसका प्रवाह पानी के समान होता है अथवा किस प्रकार का। यह नहीं जाना जाता।

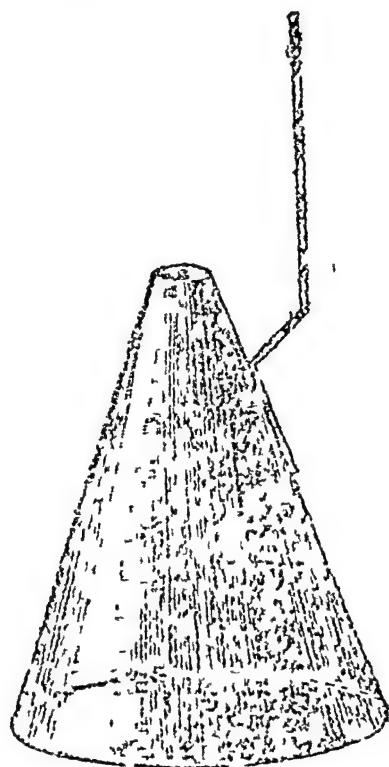


जिस द्वार से बिजली विद्युद्विकार के (३४) बिजली का स्वम्भ अन्दर जाती है उस द्वार को धनध्रुव (Positive electrode or anode) कहते हैं और जिस द्वार से कि बिजली बाहर जाती है उसको ऋण ध्रुव (Negative electrode or cathode) कहते हैं।

धन ध्रुव वह वैद्युत मार्ग है कि जो रासायनिक वा शारीरिक रीति में घिस जाता है या कार्य-रहित हो जाता है, परन्तु ठोस वस्तु जो विद्युद्विकार से अलग होती है वह ऋणध्रुव पर इकट्ठा हो जाया करती है।

धावन (Ion) वह भाग विद्युद्विकार का है जो बिजली की धारा को एक ओर से दूसरी ओर लेजाता है। यूनानी भाषा में आयन (Ion) अर्थात् धावन को घूमने वाला कहते हैं।

अवगामी (Cation) वह धावन है जो बिजली की लहर के साथ नीचे जाता है और ऋण ध्रुव पर इकट्ठा हो जाता है। अवगामी (Cation) को वैद्युत धनात्मक धावन (Electro-positive ion) भी कहते हैं। उद्गामी (Anion) वह धावन है जो बिजली की लहर के साथ ऊपर जाता है और सिर पर जाकर अनेक रूप में दृष्टि आता है। उद्गामी को वैद्युत ऋणात्मक धावन (Electro-Negative ion) भी कहते हैं।



धातु वाले धावन अर्थात् अथवा वैद्युतधनात्मक धावन हैं इसी कारण से ऋणात्मक वैद्युत् मार्ग अथवा ऋणध्रुव पर इकट्ठा होते हैं।

उपधातु वाले धावन वैद्युत् (३५) बिजली का खम्भ ऋणात्मक है इसी कारण से ओषजन, हरिन, ओषित, अभिद्रव-ओषित धनात्मक दंडी अर्थात् धन-ध्रुव पर इकट्ठा होते हैं। अभिद्रवजन उपधातु होने पर भी विद्युत् धनात्मक कहलाता है। एक ही प्रकार को बिजली की धारें एक दूसरे को परे करती हैं और भिन्न भिन्न प्रकार की लहरें एक दूसरे को खींचती हैं यही कारण है कि धनात्मक धावन ऋणात्मक विद्युत् मार्ग पर और ऋणात्मक धावन धनात्मक विद्युत् मार्ग पर इकट्ठा होते हैं।

वह वरतन जिसमें विद्युद्विश्लेषण होता है उसको विद्यु-द्विकार घट (Electrolytic cell) कहते हैं। मिसाल के लिये देखो (ई) चित्र ३१। परन्तु वालटीय विद्युत्घट वह है जिससे बिजली की धारा उत्पन्न हो। विद्युद्विकार घट में बिजली की धारा वालटीय घटमाला अथवा डैनमो (Dynamo) के द्वारा आती है। जैसे कि गले हुये यशद-हरिद में दो प्लाटिनम् विद्युत्मार्ग के द्वारा बिजली की धारा को जाने दें तो दृष्टि आवेगा कि यशद ऋणध्रुव पर इकट्ठा होगा और हरिद गैस धन ध्रुव पर इकट्ठा मिलेगा।

कार्यालयों में विद्युद्विश्लेषण का व्यवहार

विद्युद्विश्लेषण का सब से पहले औद्योगिक व्यवहार विद्युत् अक्षराकार (Electro-type) और बिजली से कलई (Electro-Plate) बनाने में किया गया था। इन दोनों की एक ही व्यवस्था है। अक्षर बनाने में अधिवतर तौबे को व्यवहार में लाते हैं परन्तु कलई करने में सोना चांदी निकलादि काम में लाया जाता है।

बिजली से अक्षर इस प्रकार बनाये जाते हैं कि जो अक्षर बनाना हो उसकी प्रतिलिपि मोम पर छाप लेते हैं और उसके पीछे उसके ऊपर ग्रेफ़ाइट (Graphite) अथवा काला सीसा ढाल कर उसको ऋणध्रुव पर बांध देते हैं और धनध्रुव पर तांबा बांध कर बिजली दौड़ाते हैं। इसी प्रकार अक्षर वा छाप बन जाता है। यदि कलई करना हो तो जिस चीज पर कलई करना हो उसको अच्छी तरह स्वच्छ करके ऋणध्रुव पर लटका देते हैं और धनध्रुव पर सोना चांदी अथवा और कोई धातु बांध देते हैं।

सोडियम, मग्न, पोटेशियम आदि धातें भी इसी प्रकार पाई जाती हैं क्योंकि जब उनके अग्नि से गले हुए सम्मेलन का विद्युत्-द्विश्लेषण करते हैं तो धातु अलग होजाती है। और अशुद्ध ताम्र भी इसी प्रकार से शुद्ध किया जाता है।

धावन संचारक

वैद्युत् विश्लेषण रीति के प्रकट करने के लिये अनेक सिद्धान्त वताये जाते हैं परन्तु जो सिद्धान्त आजकल ठीक समझा जाता है वह धावन संचारक (Lomization) अथवा वैद्युत् विघटन पृथक् चार (Electrolytic dissociation) कहाता है। इसका यह आशय है कि धावन विजली की धारा को एक विद्युत् मार्ग से दूसरे विद्युत् मार्ग तक लेजाते हैं। द्रव किये हुए वा ऑच से गले हुये सम्मेलन पहले ही से कुछ न कुछ टूट जाते है इसी कारण से जब विजली उसमें दौड़ाई जाती है तो यह धावन विजली को एक सिरे से दूसरे सिरे तक लेजाने में तत्पर हो जाते है।

धावन परमाणु नहीं है किन्तु विजली से लदे हुये परमाणुओं के समूह के समूह ह जो धावन कहलाते है, जैसे सो, ह, (Na Cl) नमक पानी में घोला जाता है तो नमक के धावन बन जाते हैं। सोडियम धावन पर ऋणात्मक (Positive) प्रभाव चढ़ जाता है और हरिन धावन पर धनात्मक प्रभाव बैठ जाता है और जब विजली की धारा दौड़ाई जाती तो धावन अपने अपने विद्युत् मार्ग की ओर विजली का प्रभाव लेकर चलते हैं मानो विजली की लहर यह काम करती है कि धावन को छोटकर + (धन) को

एक ओर और - (ऋण) को एक ओर कर देती है और यह दोनों अपने विद्युत् मार्ग की ओर प्रवाहित होते हैं और जब विद्युत् मार्ग तक पहुँच जाते हैं तो वह विजली का धोक्का उन पर लदा होता है विद्युत् मार्ग पर दे देते हैं और आप जैसे थे वैसे ही हो जाते हैं ।

जब सोडियम धावन ऋण ध्रुव पर पहुँच जाता है तो वह सोडियम परमाणु (Sodium Atom) हो जाता है । इसी प्रकार हरिन धावन धन ध्रुव पर पहुँच कर हरिन अणु (Chlorine Molecule) बनाता है ।

द्रावण में विजली ले जाने वाली शक्ति

अनुभव से यह प्रकट हुआ है कि कुछ द्रावण ऐसे हैं जो विजली की धारा को कम ले जाते हैं और कुछ जल्दी ले जाते हैं । पानी विजली की लहर नहीं लाद ले जा सकता है इसलिये वह अचालक (non-conductor) है । इसी प्रकार शर्करा का द्रावण (शर्करा) भी विजली की धारा को नहीं ले जा सकता परन्तु अम्ल, क्षार और नमक का द्रावण बहुत अच्छी तरह विजली की धारा को ले जा सकते हैं और अपने अवयवों को आप अलग कर देते हैं ।

इसी ऊपर के कारण से रसायनज्ञों को ऐसा विश्वास है कि जब अम्ल, क्षार अथवा नमक पानी में घोले जाते हैं तो उनकी रासायनिक दशा यह होती है कि उनके परमाणु धावन की अवस्था में हो जाते हैं परन्तु शर्करा के शर्करा के परमाणु ज्यों के त्यों रहते हैं और उसके परमाणु धावन नहीं बनाते, इसीसे वह विजली की धारा को नहीं ले जा सकते ।

एक बात यह भी दृष्टिगोचर हुई है कि यदि द्रावण कठिन होता है तो बिजली उसमें से प्रवाहित नहीं हो सकती। परन्तु जितना द्रावण हलका होगा उतनी सरलता से बिजली की लहर उसमें से होकर प्रवाहित हो सकेगी।

अनुभव से यह भी जाना गया है कि शुद्ध पानी की अपेक्षा द्रावण अधिक उष्णता पर उबलता है और शुद्ध पानी की अपेक्षा थोड़ी ठंडक पर जम जाता है और यही कारण है कि सरदी में समुद्र से पहले नदी का पानी जम जाता है और वह पानी जिस में बहुत से खनिज पदार्थ मिले हो वह देर में उबलता है और शुद्ध ताजा पानी इससे शीघ्र उबल जाता है, इससे यह विदित हुआ कि यदि कोई चीज पानी में द्रव कर दी जाय तो वह उस द्रावण के उबलने की सीमा को बढ़ा देगी और जमने की श्रेणी को घटा देगी।

धावन संचारक के कार्य

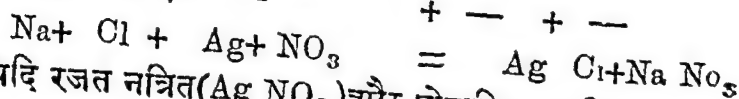
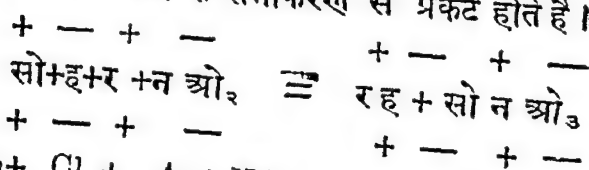
साधारण रासायनिक परीक्षा में पहले धावन (Ion) की परीक्षा की जाती है जैसे प्रत्येक हरिद (Chloride) की परीक्षा एक ही रीति में की जाती है, वह यह कि प्रत्येक हरिद रजत-नात्रिज (AgNO₃) के साथ रासायनिक कार्य करता है, क्योंकि इसके द्रावण में दरिन् धावन होता है।

इसी प्रकार सर्व द्रव होने वाले गन्धित (Sulphate) भाग्यम द्रिदि (BaCl) के साथ रासायनिक काम करते हैं, क्योंकि प्रत्येक गन्धित में, ग ऑर (SO₄) धावन हुआ करता है।

रजत हरिद (AgCl) और भारियम गन्धित (Ba SO_4) दोनों अनघुल (Insoluble) है इस लिये छान कर तलछट (Precipitate) की शकल में निकाल लिये जाते हैं ।

ऐसा क्यों होता है ? इसका कारण यह है कि रजत नत्रित के द्रावण में दो प्रकार के धावन रहते हैं, एक धातु रजत जो धनात्मक (+) है और दूसरा नत्रित जो ऋणात्मक (—) है । इसी प्रकार सोडियम हरिद (Na Cl) के द्रावण में दो प्रकार के धावन रहते हैं, एक सोडियम जो धनात्मक है और दूसरा हरिद जो ऋणात्मक है । इससे जब यह दोनों मिलगे तो रजत (+) धावन, हरिन (—) से मिल कर अनघुल तलछट (Precipitate) रजत हरिन (Ag Cl) बनावेगा । और दूसरा नत्रित (—) धावन, सोडियम (+) से मिल कर सोडियम नत्रित (Na NO_3) बनावेगा जो कि पानी के द्रावण में रहता है ।

धावन नीचे के समीकरण से प्रकट होते हैं ।



यदि रजत नत्रित (Ag NO_3) और पोटेशियम हरित (KClO_3) के द्रावण मिलाये जायें तो रासायनिक कार्य इस रीति से नहीं होता क्योंकि हरित (ClO_3) में हरित मुक्त होकर धावन के रूप में नहीं बदलता और इसी कारण से, रह (AgCl) नहीं बन सकता ।

धावन संचारक (Ionization) अम्ल, क्षार, और नमक के गुणों को बताता है। अम्ल नीले लिटमस कागज को लाल करने पर देता है कि अम्लमें अभिद्रवजन धावन H^+ रहता है। इसी प्रकार क्षार लाल लिटमस कागज को नीला कर देता है। इनका यह कारण है कि उसमें एक अभिद्रव-ओपिल (Hydroxyle) धावन रहता है और शिथिल लवण लिटमस कागज पर कोई प्रभाव इस कारण से नहीं करते कि उसमें न तो अभिद्रवजन और न अभिद्रव-ओपिल धावन होते हैं और यही गुण अम्ल और भस्म के गुणों में भिन्नता के कारण समझे जाते हैं। धावन के सिद्धान्त के अनुकूल शिथिली भवन (Neutralisation) जबल अभिद्रवजन और अभिद्रव ओपिल धावन के भेद का नाम है जिसका फल पानी का बन जाना है। जैसे—



अध्याय १३

हरिनगैस और अभिद्रव हरिकाम्ल

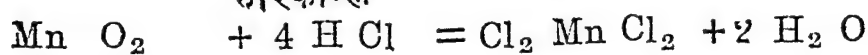
(Chlorine gas and Hydrochloric acid)

हरिन (Chlorine) परमावश्यक तत्त्व है इसके सम्मेलन भी लाभदायक है। निश्चय करके अभिद्रव हरिकाम्ल (Hydrochloric acid) सोडियम हरिद (Sodium chloride) और धोने का चूर्ण (Powder) जिसको निरजन चूर्ण (Bleaching powder) भी कहते हैं बहुत काम में आने वाले पदार्थ हैं।

स्वतन्त्र और शुद्ध हरिन कहीं नहीं मिलता क्योंकि यह बहुत से दूसरे पदार्थों से सरलता से मिल जाता है। परन्तु इसके सम्मेलन अर्थात् दूसरी चीजों से मिला हुआ यह बहुत पाया जाता है। खाने के नमक अर्थात् सोडियम हरिद (NaCl) में भी यह पाया जाता है। हरिन, पोटेशियम, मग्न और खटिक की कई खाने जर्मनी देश में पाई जाती है। समुद्र के नमक में लगभग दो प्रति सैकड़े के हरिन गैस मिला हुआ होता है। अमेरिका देश में रजत हरिद से चाँदी निकाली जाती है।

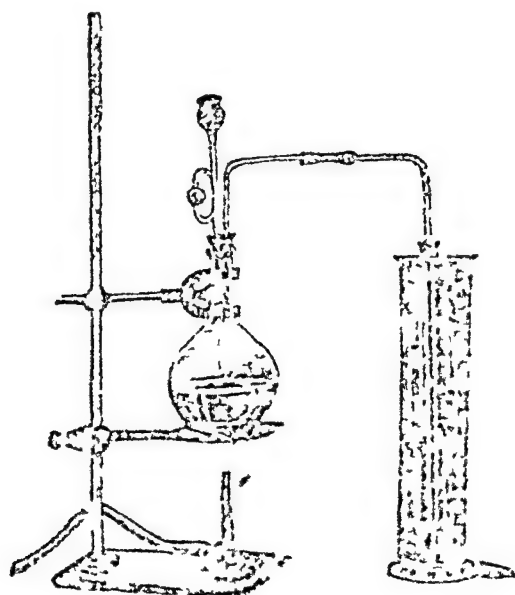
प्रयोगशाला (Laboratory) में अनुभवार्थ माङ्गल द्विओषित और अभिद्रव हरिकाम्ल (Manganese dioxide and Hydrochloric acid) को मिलाकर गरम करते हैं तो हरिन गैस निकलता है।

जैसे— $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{H}_2 + \text{MnH}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 माङ्गल द्विअोषित + अभिद्रव = हरिन + माङ्गल-द्विहरिद + पानी
 हरिकांस्त



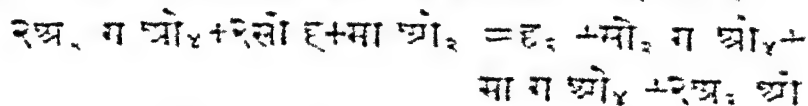
Manganese-dioxide + Hydrochloric acid = Chlorine + Manganese dichloride + Water

हरिन गैस बनाने की दूसरी रीति यह है कि नीचे की लिखी हुई चीजों को मिला कर गरम करते हैं।

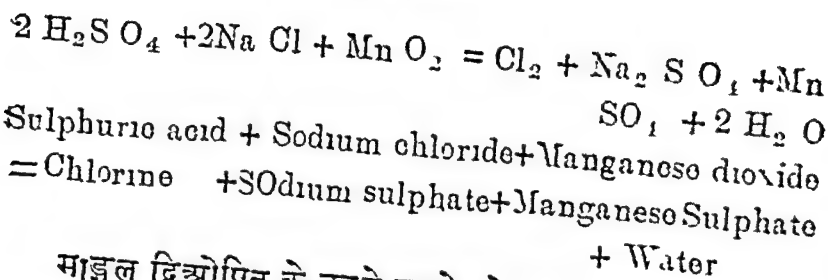


(३६) हरिन अथवा क्लोरिन गैस निकालने की रीति।

यह गैस सली मिलेडर अथवा बोतल में इकट्ठा किया जाता है।



गन्धिवान्त + सोडियम-हरिद + माङ्गल-द्विअोषित = हरिन
 + मोडियम-गन्धित + माङ्गल-गन्धित + पानी।



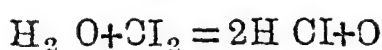
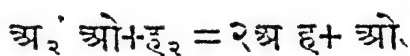
माझल द्विआपित के बदले दूसरे ओपजनी कारक (Oxidizing agent) डाले जासकते है जैसे पोटाशियम हरित (KClO_3), पोटाशियम द्विक्रोमित ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), लाल सीसा (Pb_3O_4), हरिन बनाने की एक रीति यह भी है कि नमक (NaCl) को विद्युद् विश्लेषण (Electrolysis) करके हरिन गैस को जब कि वह धन ध्रुव (Anode) पर आकर निकलने लगता है इकट्ठा कर लेते है।

हरिन गैस के गुण

हरिन पिस्टई अर्थात् पीलापन लिये हुये हरे रंग का गैस होता है। इसका नाम हरिन (Chlorine) इसलिये रक्खा गया है कि किलोरिन (Chlorine) अर्थात् हरिन को यूनानी भाषा में पीलापन लिये हुये हरे रंग को कहते है। इसमें एक प्रकार की तीव्र दुर्गन्ध होती है जिसको सूंघने से गला बैठ जाता है और दम घुटने लगता है। इससे उसको संस्कृत में गलारि कहते हैं। यदि श्वास के साथ खींच लिया जाय तो नाक और गल में खराई पैदा कर देता है। यदि अधिक इसकी मात्राये सूंघने से शरीर के अन्दर प्रवेश कर जातो है तो मनुष्य मर जाता है। यह समस्त गैस वाले तत्वों से भारी होता है और सरलता से सीधे मुँह की चोटल

में इकट्ठा किया जा सकता है। एक लिटर हरिन का भार ०° शतांश और ७६० मिलीमीटर पर ३.१८ ग्राम होता है।

हरिन पानी में घुल जाता है। उसके द्रावण का रंग पीला होता है और उसमें हरिन की तीव्रगन्ध आती है। हरिन के पानी को अन्धेरी जगह में रखना चाहिये क्योंकि प्रकाश पाने से ओप-जन निकल जाता है और हरिन का पानी अभिद्रव-हरिकाम्ल बन जाता है, जैसे—



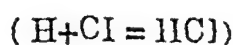
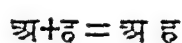
हरिन नमक के पानी में बहुत नहीं घुलता इस लिये उसको नमक के पानी पर इकट्ठा करते हैं। हरिन गैस हवामें नहीं जलता परन्तु बहुत सी चीजें हरिन गैस में जल सकती हैं।

अञ्जन और ताल (antimony and arsenic) यदि हरिन गैस में चूर्ण करके डाल दिये जावें तो अच्छी तरह भड़क कर जल उठने हैं। स्फुर हरिन में डालने से पहले तो पिघल जाता है और पीछे से एक हलकी सी ज्वाला देकर जल उठता है।

यदि सोडियम धातु या लोहे का चूर्ण वा पीतल का तार वा कोई दूसरी धातु गरम की जावे और उसके पीछे हरिन गैस में छोड़ दी जाय तो वह जलने लगते हैं। सोडियम और लोहे के जलने के प्रकाश में चकाचाँय सा होने लगता है और बहुत घने गुच्छ के गुच्छ श्वेत रंग धूँ के निकलने लगते हैं।

हरिन गैस अभिद्रवजन से बहुत सरलता के साथ मिलता है। यही कारण है कि यदि जलता हुआ अभिद्रवजन एक नलिका के

द्वार से हरिन गैस में डाल दिया जाय तो वह जलता रहता है और अभिद्रव-हरिकाम्ल गैस बनता है ।



हरिन और अभिद्रवजन में परस्पर इतनी आकर्षणता है कि हरिन के सामने यदि कोई ऐसा सम्मेलन आजाये कि जिसमें अभिद्रवजन भी हो तो वह सम्मेलन टूट जाता है और हरिन अभिद्रवजन से भिलाकर अम्ल उत्पन्न कर देता है । यही कारण है कि लकड़ी हरिन गैस में जल सकती है क्योंकि लकड़ी में अभिद्रवजन है और अभिद्रवजन हरिन से मिलकर अभिद्रव-हरिक अम्ल बन जाता है ।

एक प्रशंसा के योग्य हरिन गैस का गुण यह है कि वह दूसरी चीज को धो देता है । यह गुण इस में इस कारण से है कि वह अभिद्रवजन को आकर्षित करके उससे मिल जाता है और ओषजन को मुक्त कर देता है जो कि किसी रंगदार चीज और किसी प्रकार के धब्बे को उड़ा देता है, परन्तु अति सूखा हुआ हरिन धो नहीं सकता । यदि स्टाम्प अथवा खत की मुहर आदि इससे मिटाई जाय तो यह मिट नहीं सकती क्योंकि कि वह कर्वन है और कर्वन के साथ हरिन का कुछ प्रभाव नहीं होता, परन्तु साधारण लिखने की स्याही हरिन गैस से मिट सकती है क्योंकि उसमें अभिद्रवजन लोहा और कर्वन होता है । कपड़े का रंग और छोट उससे सरलता से धोये जा सकते हैं ।

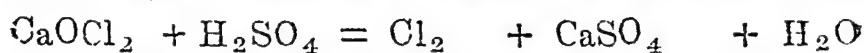
विरंजन चूर्ण

कार्यालयों में जो हरिन धोने के काम में लाया जाता है वह विरंजन चूर्ण से निकलता है। विरंजन चूर्ण को चूने का हरिद (Chloride of lime) भी कहते हैं। यह चूर्ण एक सुफेद पीले रंग की चीज़ है जिसमें निश्चय करके हरिन के समान गंध होती है। जब शुष्क होता है तो वह चूर्ण के सदृश हो जाता है। यदि हवा में खुला रक्खा रहे तो पानी सीख के बिगड़ जाता है।

गंधक का अम्ल अथवा अभिद्रव हरिकाम्ल इस चूर्ण में डालने से उसका हरिन पृथक् हो जाता है और १८ से ३० प्रति सैकड़ा तक यह मिल सकता है।

(१) ख ओ ह_२ + अ. ग अ_४ = ह_२ + ख ग अ_४ + अ. ओ

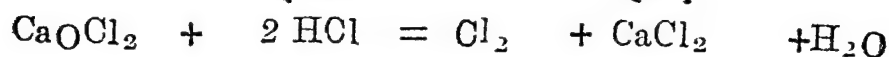
विरंजन चूर्ण गंधकाम्ल हरिन खटिवगंधित पानी



Bleaching powder acid lime + Water

(२) ख ओ ह_२ + २ अ ह = ह_२ + ख ह_२ + अ. ओ

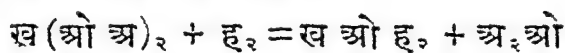
विरंजन चूर्ण + अभिद्रव = हरिन + खटिका + पानी
हरिकाम्ल हरिद



Bleaching powder + Hydrochloric acid = Chlorine
+ Calcium Chloride + Water.

विरंजन चूर्ण बनाने की रीति

चूने में हरिन गैस निलाने से विरंजन चूर्ण बन जाता है। पहले चूने को पानी में डालकर खूब पका लेते हैं जिसमें (ख ओ) (CaO) से ल (ओ अ)_२, Ca (OH)_२ बन जाय। यह चूर्ण फिर लोहे, ईंट अथवा सीसे की कोठरी में तीन व चार इंच ऊंचा जमा कर देते हैं, और उस पर से हरिन गैस डालते हैं जो इस चूर्ण में प्रवेश कर जाता है।



खटिक अभिद्रव ओपित + हरिन = विरंजन चूर्ण + पानी

Calcium Hydroxide + Chlorine = Bleaching powder + Water.

कपड़े और कागज के कार्यालयों में विरंजन चूर्ण बहुत व्यवहार में लाया जाता है। जब ओपजन को हरिन पानी से मिलाकर निकालता है उस समय ओपजन स्वतन्त्र होता है और दूसरी-चीजों से मिलने को उत्कण्ठित होता है, इससे शीघ्र दूसरी चीज से मिलकर कपड़े के रंग को दूर कर देता है।

हरिन आविजत

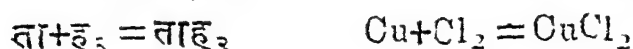
यदि हरिन के पानी को जमावे वा बरफ में हरिन गैस खपावे तो वह हरिन आविजत अथवा हरिन जल बन जायगा। उसका बनावट लगभग ह_२ १०अ_२ ओ (Cl_२ 1० H_२O) है।

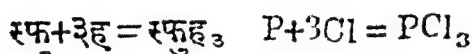
तरल हरिन

यदि हरिन आविजत को किसी झुकी हुई नलिका में बन्द कर के उसका मुंह भी बन्द कर दिया जाय और फिर उसको धीरे धीरे गरमी पहुंचाई जाय तो हरिन आविजत के २ भाग हो जायेंगे, एक हरिन और दूसरा पानी। परन्तु हरिन बाहर नहीं निकल सकता इसलिये नलिका में जम कर तरल हो जाता है। साधारण दबाव और -३४° शतांश की उष्णता पर जम जाता है। यदि ६ वायुमण्डल का दबाव डाला जाय तो 0° शतांश पर भी जम सकता है। तरल हरिन का रंग पीला होता है और सोना निकालने के लिए बहुत व्यवहार में लाया जाता है।

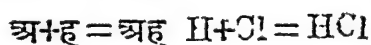
हरिन सरलता से कुछ चीजों के बनाने के काम में आता है जैसे विरंजन चूर्ण Bleaching powder, पोटेशियम वा सोडियम उपहरयायित (Potasium or sodium hypochlorite) कपड़े में फलादि के धब्बे छुड़ाने के काम में लाया जाता है।

हरिद उस समय बनता है जब हरिन किसी तत्त्व से मिलता है, और जब हरिन किसी तत्त्व से मिलता है तभी यह सम्मेलन दृढ़ होता है।





स्फु त्रिहरिद phosphorustrichloride

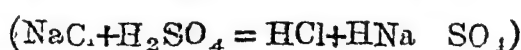
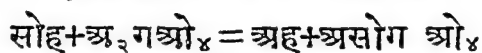


अभिद्रव हरिकाम्ल Hydrochloric acid

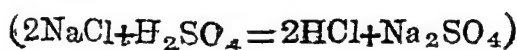
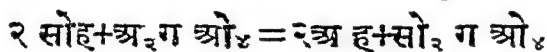
अभिद्रव हरिकाम्ल

अभिद्रव हरिकाम्ल अति लाभ दायक नमक का सम्मेलन है। उसको कोई कोई नमक का तेजाव और मियूरियेटिक एसिड (Muriatic Acid) भी कहते हैं, परन्तु यह अच्छा होगा कि वह अभिद्रव हरिकाम्ल कहा जावे। इस नाम से उसकी बनावट का पूरा व्यौरा जाना जा सकता है।

यह गैस ज्वालामुखी पर्वतों में ही स्वतंत्र मिलता है और हरिद के रूप में तो बहुत मिलता है। उदर में यह उस द्रव्य में पाया जाता है जो भोजन को पचाता है और उसको गैस्ट्रिकजूस (Gastric juice) कहते हैं। गन्धकाम्ल और खाने के नमक (NaCl) को लेकर एक बरतन में गरम करने से नमक का तेजाव अथवा अभिद्रव हरिकाम्ल बन जाता है।

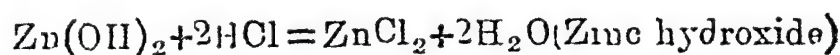
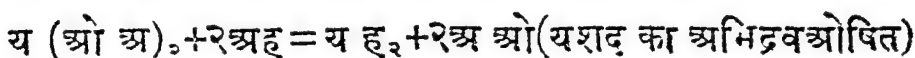
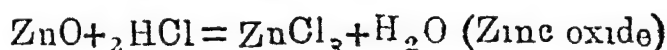
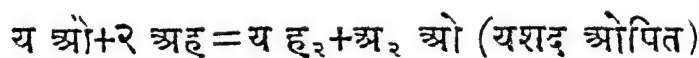
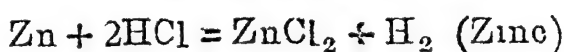
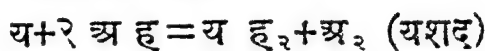


यदि गरमी अधिक होगी तो नीचे के संकेत के अनुसार फल होगा। ओर जो बनेगा उसको पानी में इकट्ठा कर लेते हैं।

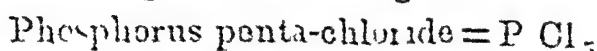
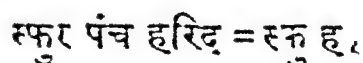
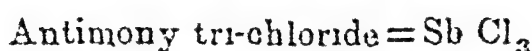
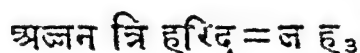
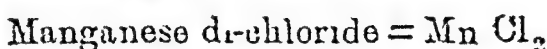
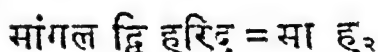


हरिद

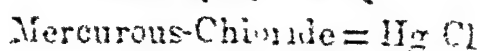
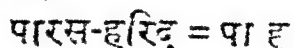
जब हरिन गैस किसी धातु से मिलता है तो उस धातु का हरिद बन जाता है, इसके अतिरिक्त यदि कोई धातु या उसका ओपित या अभिद्रव ओपित अभिद्रवहरिकासल से मिलाया जाय तो भी हरिद बनता है। जैसे—



एक हरिद में जितने परमाणु हरिन के होते हैं वह उस हरिद के नाम से स्पष्ट हो जाते हैं। जैसे—



यदि कोई धातु दो प्रकार के हरिद बनावे तो उसके नाम भी अलग अलग हो जाते हैं। जैसे—



पारिक-हरिद = पा ह_२

Mercuric chloride = Hg Cl₂

लोहस-हरिद = लो ह_२

Ferrous-chloride = Fe Cl₂

लोहिक-हरिद = लो ह_३

Ferric-chloride = Fe Cl₃

यदि परमाणु हरिन के कम होंगे तो धातु के नाम के अन्त में सा अथवा अस लगा दिया जावेगा और यदि अधिक परमाणु हरिन के होंगे तो क अथवा इक लगा दिया जायगा ।

अभिद्रव हरिकाम्ल के गुण

अभिद्रव हरिकाम्ल स्वच्छ और रंग रहित होता है। जब यह वाष्पीय वायु में निकल कर मिलता है तो बहुत धुआँ उठता है, उसका कारण यह है कि वह वायु की सीलता से मिलकर द्रावण बनाता है जो वाष्प के रूप में दीख पड़ता है। उसमें गला घोटने वाली तीव्र गंध आती है। यह गैस न आप जलता है और न दूसरी चीज को जलने में सहायता पहुँचाता है। यह वायु से सवाया १.२५ भारी है, इससे सीधे मुँह की बोतल में जमाकिया जा सकता है।

एक लिटर गैस ०° शतांश और ७६० मिली मीटर के दबाव पर १.६१ ग्राम भार में होता है। यह गैस पानी में बहुत घुलता है।

एक लिटर पानी में ५०० लिटर गैस घुल सकता है जब ०° शतांश और ७६० मिली मीटर का दबाव हो, परन्तु यह गैस

बड़ी जल्दी निकल जाता है और जब कभी वह खोला जाता है तो इसी से उसमें धुवों उठा रहता है ।

किसी किसी समय उसका रंग पोला इस कारण से दृष्टि आता है कि उसमें कुछ अनधुला हरिन भी मिला रहता है, वह नीले लिटमस कागज को लाल कर देता है और अपने अभिद्रव-जन की जगह धातु को देकर नमक बनाता है । बहुत कठिन अम्ल में भी ४० प्रति सैकड़ा से अधिक भार गैस का द्रावण में नहीं होता । उसका विशिष्ट गुरुत्व १.२ है, जब कठिन अम्ल गरम किया जाता है तो उसका अम्ल निकल कर २० प्रति सैकड़ा रह जाता है, फिर कम नहीं होता ।

अभिद्रव हरिकाम्ल और हरिद की पहिचान

अभिद्रव हरिकाम्ल या किसी हरिद की पहिचान यह है कि उसके द्रावण में यदि रजत नत्रित (AgNO_3) डाले तो तत्काल ही एक श्वेत अवक्षेपण (Precipitate) बन जायगा जिस को रजत हरिद (Silver chloride) कहते हैं । यह रजत हरिद नत्रिकाम्ल (HNO_3) में नहीं घुलता । किन्तु गरम असोनियम अभिद्रव ओपित में डाल दिया जावे तो घुल जाता है । दूसरे इस श्वेत अवक्षेपण (AgCl) को यदि धूप में रख दें तो काला पड़ जायगा ।

अध्याय १४

नत्रजन के सम्मेलन

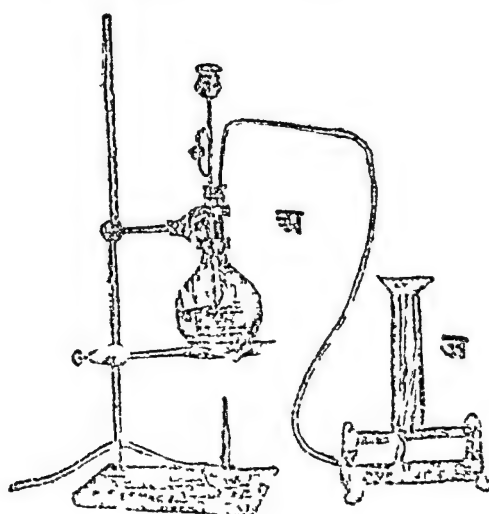
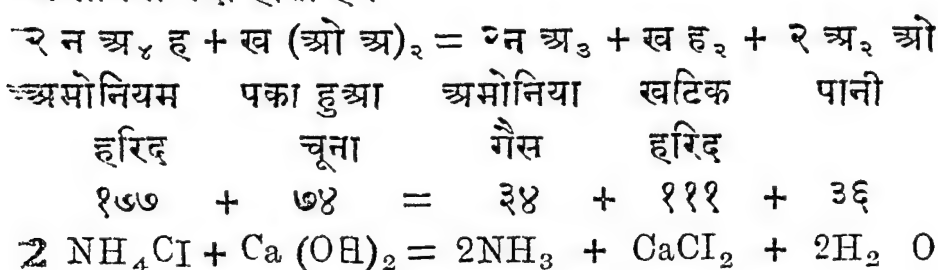
नत्रजन का सब से अधिक काम में आने वाला सम्मेलन अमोनिया (NH_3) और नत्रकाम्ज अथवा सोरे का तेजाव (HNO_3) है। बहुत सी आवश्यक वस्तुये जानवरो और वनस्पतियो की जाति के नत्रिजन से बनी है। अमोनियो सामान्य रूप में दो प्रकार का कहा जाता है, एक अमोनिया गैस और दूसरा वह पानी जिसमें अमोनिया गैस घुलाया गया हो। परन्तु ठीक यह होगा कि गैस को केवल अमोनिया और अमोनिया द्रावण को अमोनियम अभिद्रव ओषित (Ammonium Hydroxide) कहै।

अमोनिया के बनाने की रीति

जब वनस्पतियो और मूर्तिमान वस्तु सड़ने लगते है तो नत्रजन और ओपजन जो उसमें मिले होते है अमोनियाके रूपमें निकलने लगते है। अमोनिया की गंध अश्वालय (Stadde) की गंध के समान निकला करती है। उस ऐन्द्रिक पदार्थको जिसमें नत्रजन हो गरग कर तो अमोनिया निकलता है। अमोनिया बनानेकी पुरानी रीति यह है कि जानवरो के खुर और सींग को एक बन्द बरतन में गरम करते हैं और सूखा भभका लगा कर गैस इकट्ठा करते हैं, कोई कोई लोग उसको इसी कारण से सींगो की मद्य भी कहते है।

मृदु कोयले मे भी नत्रजन और अभिद्रवजन के सम्मेलन मिले रहते हैं। जब उसको जलाकर प्रकाशक गैस बनाते हैं तो असोनिया भी प्राप्त होता है।

अनुभवार्थ रसायनशाला मे असोनिया बनाने के लिए अमोनियम हरिद मे पका हुआ चूना डालकर गरम करते हैं तो असोनिया पैदा होता है।



(३७) असोनिया के पानी से असोनिया गैस बनाने की रीति

(अ) असोनिया जल गरम हो रहा है जो कि रवर की नली के द्वारा गैस बनकर शीशे के जार (ज) मे जमा होता है। यह गैस पानी पर नहीं जमा किया जाता क्योंकि वह पानी मे द्रावण हो जाता है।

अमोनिया को उलटी चोतल करके इकट्ठा करते हैं और जब उसमें पानी मिला देते हैं तो वह अमोनियम अभिद्रव ओषित कहलाता है।

दूसरी क्रिया यह है कि अमोनिना जल को एक फ्लास्क में गरम करे और गैस को नली के द्वारा एक जार में जमा कर ले।

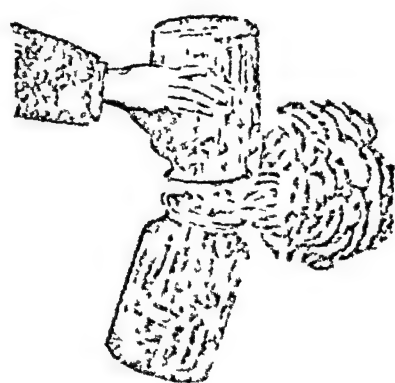
अमोनिया के गुण

अमोनिया गैस रंग-रहित होता है। उसमें अति तीव्र गंध आती है। यदि एक चारगी सूँघ लिया जाय तो आँख और नाक से पानी निकलने लगता है और कभी कभी गला भी बैठ जाता है। वह हलका और शीघ्र उड़ने वाला गैस होता है। वायु से ५६ गुना भारी होता है। एक लिटर गैस का भार 0° शतांश और 760 मिलीमीटर के दबाव पर 77 ग्राम होना है, यह वायु में नहीं जलता और न जलती हुई बत्ती को जलाने में सँभाल सकता है। यदि हवा बहुत गरम हो जाय और हवा में ओषजन बहुत बढ़ जाय तो अमोनिया गैस जल उठता है और उसकी शिखा पीली होती है। अमोनिया गैस 0° शतांश और $4^{\circ}2$ वायु मण्डन के दबाव के नीचे गल कर तरल हो जाता है अथवा -38° शतांश पर इसी प्रकार तरल बन जाता है। सरल अमोनिया को अनार्द्र (Anhydrous) अमोनिया भी कहते हैं, क्योंकि उसमें पानी नहीं होता।

सरल अमोनिया— $-33^{\circ}5'$ शतांश पर उबलने लगता है, उसी कारण से जैसे ही उसके वायु में खोल देते हैं वह तुरन्त गैस बनकर उड़ने लगता है और अत्यन्त सरदी उत्पन्न करता है, इसी से बरफ बनाने के काम में आता है।

अमोनिया एक कठिन द्रार है, अमोनिया गैस से एक बड़ा गुण यह है कि वह पानी में शीघ्र घुल जाता है। एक लिटर पानी का ०°शतांश की उष्णता पर ११४८ लिटर अमोनिया गैस को सोख ले सकता है (जब गैस ०°शतांश की उष्णता और ७६० मिलीमीटर के दबाव पर हो) ऐसे पानी में मिले हुए गैस के द्रावण को सामान्य रीति से अमोनिया कहते हैं और अमोनियम अभिद्रव ओषित भी कहते हैं। व्यापारी उसको अमोनिया जल (Aqua Ammonia) भी कहते हैं। जब अमोनिया का पानी गरम किया जाता है तो उसका गैस आसानी से निकल जाता है, यदि अमोनिया के द्रावण को अभिद्रव हरिकाम्ल के सामने खोल दें तो

घना सुफेद धुआँ उठता हुआ दिखाई देगा। देखो चित्र (३८) जो वास्तव में अमोनियम हरिद (NH_4Cl) है। अमोनिया का द्रावण पानी से हल्का होता है क्योंकि उसका विशिष्ट गुरुत्व केवल ०.८ होता है और यदि १०० तोला अमोनिया का द्रावण ले तो उसमें ३५ तोला गैस होता है। यह कठिन जलाने वाला द्रार है। अम्ल को शिथिल कर देता है और तनक घटाता है और सोडियम अभिद्रव-ओषित के समान वर्तित करता है।



(३८)

अमोनिया और अभिद्रवहरिकाम्ल की दोनल माथ गुच्छन में अमोनियम हरिद का घुसा घनता है।

अमोनिया और अभिद्रव-ओषित के समान वर्तित करता है।

अमोनियम हरिदु श्वेत रंग का दानेदार होता है और अति तीव्र नमकीन स्वाद में होता है यह पानी में जल्दी से घुल जाता है और ऐसा करते समय पानी की उष्णता को घटा देता है। यदि उसको उच्च श्रेणी की उष्णता पर गरम करें तो उसके दो भाग हो जायेंगे। एक अमोनिया दूसरा अभिद्रव हरिकाम्ज। इस भागहार को विघटन घटन (Dissociation) भी कहते हैं।

अमोनियम हरिदु अमोनिया गैस को अभिद्रव हरिकाम्ज में डालने से बन जाता है। उसको (Muriate of ammonia) कहते हैं, क्योंकि वह (Muriatic acid) से बना है। अमोनियम हरिदु कपड़े के कारखानों में और लोहे पर जस्ता चढ़ाने और रॉजने के काम में आता है।

उर्ध्वपतन

सैले व खराब अमोनियम हरिदु को एक मिट्टी अथवा लोहे के बरतन में गरम करके स्वच्छ करते हैं। यह धीरे धीरे बरतन में गरम किया जाता है और ऊपर उसके एक गोला मठाकार ढकना बन्द किया जाता है तो अमोनियम हरिदु भाप बनकर उड़ता है और ढकने के सठ में अर्थात् उसी गोलाकार पात्र में दाना दाना होकर जम जाता है। इसी प्रकार स्वच्छ नगक इकट्ठा हो जाता है और खराब नमक नीचे रह जाता है, इस रीति का अर्थात् किसी ठोस चीज को भाप बनाकर उड़ाने और फिर उगको ठोक ठोक जमा कर लेने को उर्ध्वपतन (Sublimation) क्रिया कहते हैं और जो चीज इस प्रकार बनती है उसको उर्ध्वपतनावशेष

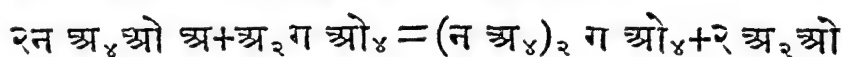
(Sublimate) कहते हैं। इस स्वच्छ किये हुये अमोनियम हरिद को नौसादर (Salammoniac) भी कहते हैं।

अभिषव

अभिषव (Distillation) वह क्रिया है जिसके द्वारा किसी चीज को भाप के रूप में उड़ा कर फिर उसको पानी अथवा किसी और चीज में इकट्ठा करे।

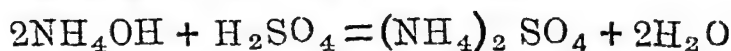
अमोनियम गन्धित

यदि अमोनिया गैस को गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) में डाले तो अमोनियम गन्धित बन जाता है जैसे—



अमोनियम गन्धिका- अमोनियम पानी

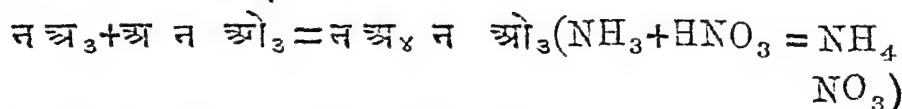
अभिद्रव-ओषित म्ल गन्धित



यह नमक भूरे या पीले रंग का होता है और पृथ्वी में खाद डालने के काम आता है क्योंकि इसमें नत्रजन बहुत होता है। और इससे अमोनियम फिटकरी (Alum) भी बन सकती है।

अमोनियम नत्रित

अमोनियम नत्रित अमोनिया गैस को नत्रिकाम्ल में डालने से बनता है अथवा अमोनिया गैस को नत्रिकाम्ल के वाष्प में मिलाने से बनता है।



अमोनिया + नत्रिकाम्ल = अमोनियम नत्रित
गैस

यह नमक सफेद रंग का होता है और इसका दाना बहुत अच्छा बनता है। यह पानी में बहुत जल्द घुल जाता है और घुलने पर ठंडक पैदा करता है। यह नमक नत्रमन्त्रोपित में बनाने में काम आता है।

अमोनियम कर्वनित

अमोनियम कर्वनित एक मैला नमक है जो बाजार में मिलता है, उसमें अम्ल अमोनियम कर्वनित मिला अ न अ_४क ओ_३ (HNH_4CO_3) होता है और दूसरे सम्मेलन भी मिले रहते हैं। यदि यह शुद्ध हो तो शीशे के सदृश स्वच्छ होता है परन्तु हवा में खोल दिया जाय तो अमोनिया निकल जायगा और सफेद हो जायगा। यह कई प्रकार के बेकिंग पाउडर (Baking powder) बनाने के काम आता है, ऊन को साफ करने के काम में आता है और सूँघने के भी काम आता है।

दूसरे सम्मेलन

दूसरे अमोनियम सम्मेलन यह है, सोडियम, अमोनियम, फास्फिट, अ सो न अ_४ स्फु ओ_४ ($\text{HNaNH}_4\text{PO}_4$), अमोनियम गन्धद (न अ_४)_२ ग (NH_4)_२S और अमोनियमगन्धसायनित नअ_४ गस्या (NH_4SCN)

अमोनिया का प्रयोग

अमोनिया अनेक प्रकार से सफाई करने के काम में आता है।

आदि के धब्बे दूर करने, मूर्छा, बेहोशी अथवा बुरी गैस का

प्रभाव दूर करने के लिए, रंग देने से और छोट छापने रंग बनाने, सोडियम कर्वनित तैयार करने और बरफ बनाने के काम आता है ।

अमोनिया और ठण्डक

अमोनिया गैस बनते वक्त ठण्डक पैदा करता है बहुत से द्रव ऐसे होते हैं कि जब वह गैस के रूप में बदलते हैं तो वह गरमी को खींच लेते हैं, अमोनिया भी ऐसा ही गैस है । यदि द्रव अमोनिया का दबाव कम कर दिया जावे वा गरमी बढ़ा दी जावे तो अमोनिया गैस होकर उसी समय उड़ता है । जब अनार्द्र (Anhydrous) अमोनिया ऐसी नली में डाला जाय जिसके चारों ओर साधारण नमक लिपटा हो तो अमोनिया नली के अन्दर भाप बन जाता है और नमक को ठण्डा कर देता है जिससे ठण्डक पैदा हो सकती है वा बरफ बनाई जा सकती है । और जिस जगह ठण्डा रखना होता है अथवा जैसे शक्कर, शराब, मांस या फलादिक ठण्डा रखने के लिए ऐसा करते हैं कि यह ठंडे नमक का पानी नली के द्वारा कनरे के पास रख देते हैं ।

अमोनिया से बरफ बनाने की रीति

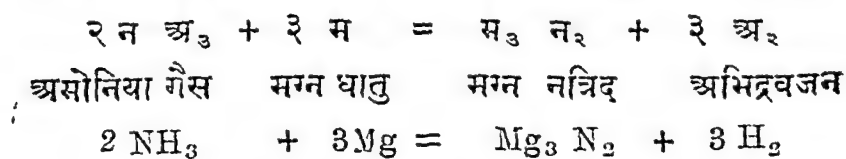
तरल अमोनिया को एक सयुजी नलिका में जाने देते हैं और इस नली को नमक के पानी से भरे हुए कूंडे में रख देते हैं, फिर कूंडे में लोहे के घट को जिसमें जस्ते की कलई हो अच्छे पानी से भर कर डाल देते हैं और ०° शतांश की उष्णता पर ६० घंटे तक रखते हैं तो घट का पानी बरफ हो जाता है और वह तरल अमोनिया जब गैस बन जाता है तो नली के दूसरे द्वार से

वायु निकालने वाली नली से फिर इकट्ठा किया जाता है और फिर रस्स के तरल कर लेते हैं और पहले की तरह काम में लाते हैं। इससे अमोनिया की कुछ हानि नहीं होती। स्वच्छ पानी कुंवे से लिया जाता है अथवा बूझायलर (Boiler) की काम में आई हुई भाप को जमाय लेने से प्राप्त होता है। इसी प्रकार बरफ बनाने का कारखाना सरलता से बन सकता है।

अमोनिया गैस की बनावट

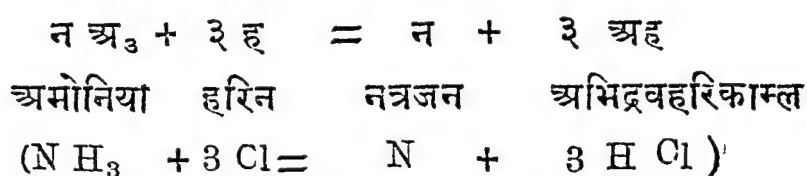
अनुभव से यह जाना गया है कि अमोनिया गैस का संकेत न NH_3 है।

शुष्क अमोनिया गैस को यदि जलते हुए मग्न (Magnesium) पर डालें तो टूट कर उसके दो भाग हो जाते हैं। एक अभिद्रवजन और दूसरा नत्रजन। अभिद्रवजन को इकट्ठा करके उसकी परीक्षा की जा सकती है परंतु नत्रजन मग्न से मिलकर हरित पीत युक्त चूर्ण बनाता है जिसको कि मग्न नत्रिद ($\text{Mg}_3 \text{N}_2$) कहते हैं। जैसे—



यदि एक बोतल में हरित गैस भर कर उसको उलटा करके एक ऐसे बरतन में डाल दें जिसमें अमोनियम अभिद्रव ओषित भरा हो तो गाढ़ा श्वेत धुआँ बोतल में भर जायगा और हरित रंग का हरित गैस अदृष्ट हो जायगा और द्रव (Liquid) बोतल में भर जायगा। इसके पीछे उस उलटी बोतल को हलके अभिद्रव-

हरिकाम्ल में रखदे कि अमोनिया की अधिकता दूर हो जाय तो फिर बोतल में नत्रजन गैस रह जायगा जैसे—



नत्रिकाम्ल अथवा शोरे का तेजाब

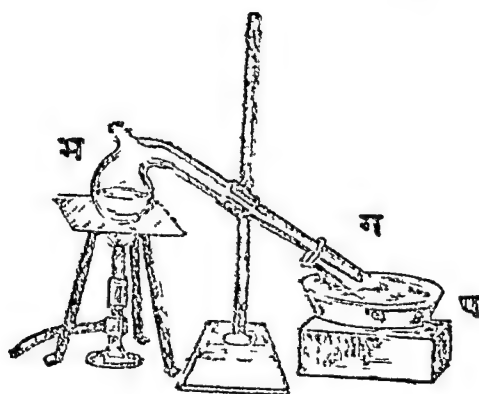
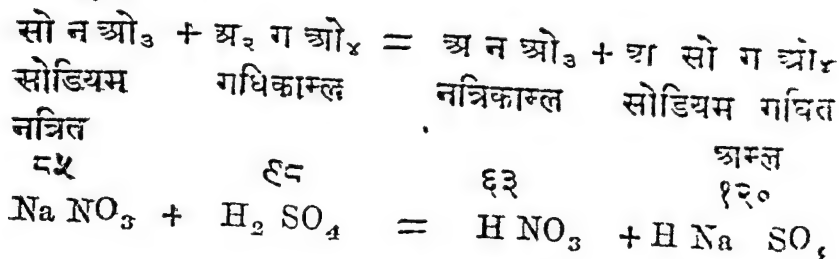
जब ताजे और रसयुक्त जानवरी और वानस्पतिक मूर्ति वस्तु जिसमें कि नत्रजन हो सड़ता है और विशेष करके उस दशा में कि जब चारीय पदार्थ भी उसमें हो तो नत्रिकाम्ल बनता है और क्षार होने के कारण तत्काल ही शिथिल हो जाता है और नत्रिकाम्ल का नमक अर्थात् नत्रित (Nitrate) बनाता है। इस रीति को नत्री भवन (Nitrification) कहते हैं और यह अधिकतर कीटानुत्पत्त (Bacteria) के द्वारा होता है। ऐसी नत्रीभवन क्रिया पृथ्वी पर प्रत्येक समय हुआ करती है और इस कारण से वे काम पदार्थ लाभदायक पौधों के भक्ष्य हो जाते हैं।

इसी नत्रीभवन क्रिया से नत्रित अर्थात् शोरे की खाने हिन्दोस्तान और फारस में पाई जाती है। पोटाश का नत्रित (KNO_3) बड़ी मूल्यवान चीज हिन्दोस्तान में है परन्तु उससे हिन्दुस्तान को कुछ लाभ नहीं पहुँचता और लोग प्रत्येक वर्ष जहाज भर कर अपने अपने बिलायत ले जाते हैं। यह ऐसी दौलत है कि जो फिर न हाथ आयेंगी। यदि आर्द्र वायु में बिजली की ज्वाला प्रवाहित की जावे तो भी नत्रिकाम्ल बन सकता है। अमरीका देश में नयागारा झरना के पास वायु को बन्द करके उसमें बिजली को प्रवाहित

करते हैं और फिर पानी पर डकड़ा करके उसको चूने में डालकर खटिक नत्रित बना लेते हैं ।

नत्रिकाम्ल बनाने की साधारण रीति

रसायनशाला में नत्रिकाम्ल को शुद्ध गंधिकाम्ल में पोटैशियम नत्रित अथवा सोडियम नत्रित मिलाकर गरम करके बनाने हैं । जितना भार नत्रित का होता है उतना अम्ल शोशे के भभके (Retort) में गरम किया जाता है और नत्रिकाम्ल एक घट ग्राहक (Receiver) में भाप से टपका लिया जाता है । रासायनिक परिवर्तन नीचे लिखी रीति के अनुसार होता है । यदि उष्णता कम हो ।

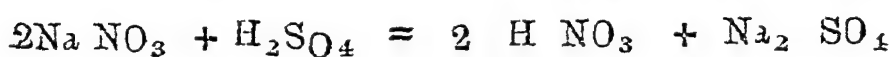


- (३६) (भ) भभका है जिसमें नत्रित और अम्ल है ।
 (ग) घट ग्राहक है जिसमें नत्रिकाम्ल टपकता है ।
 (ख) ठंडा पानी है जो गैस को ठंडा करता है ।

यदि उष्णता अधिक होगी तो नीचे लिखे अनुसार परिवर्तन होगा ।

२ सो न ओ_३ + आ_२ ग ओ_४ = २ आ न ओ_३ + सो_२ ग ओ_४

$$१७० + ६८ = १२६ + १४२$$



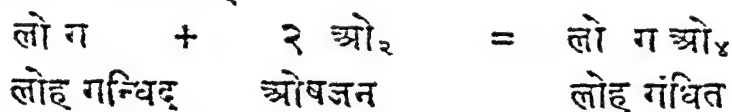
नत्रिकाम्ल के गुण

शुद्ध नत्रिकाम्ल रंग-रहित द्रव रूप होता है परन्तु सामान्य रीति से जो बाजार में मिलता है वह कुछ लाल अथवा पीले रंग का होता है, क्योंकि उसमें नत्रिजन, हरिन, लोहदिपदार्थ वायु से मिल जाते हैं ।

गरमी या धूससे नत्रिकाम्ल टूट जाता है और अकसर बोतल में बादामी रंग का गैस दिखलाई देता है । उसमें पानी सोख जाता है । इसका १'४२ विशिष्ट गुरुत्व (sp gr) है और इसने अम्ल ७० वा ६० प्रति सैकड़ा होता है और बाकी पानी ।

नत्रिकाम्ल बड़ा काटने वाला और स्वाद में खट्टा होता है । यह चमड़े को पीला कर देता है अर्थात् जला देता है । इसका ओपजन गरम करने से निकल जाता है । इस कारण यह बड़ा भारी ओपजनी कारक (Oxidizing agent) कहा जाता है । कायले को यदि गरम अम्ल में जलावे तो भड़क कर जलता है और घास वा कागज उसमें डालने से काला कोयले के सदृश हो जाता है ।

लोह गन्धिद को यदि नत्रिकाम्ल के साथ गरम करे तो लोह-गन्धित बन जाता है ।

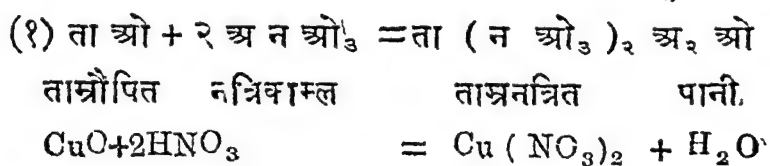


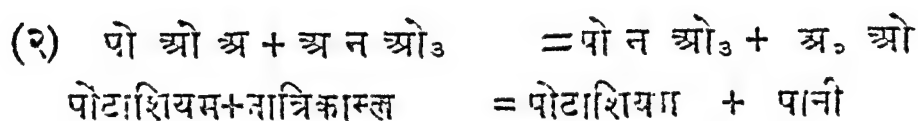
नत्रिकाम्ल का व्यवहार

प्रयोग-शाला में नत्रिकाम्ल बहुत काम में लाया जाता है। नत्रित (Nitrate) रंग, गन्धिकाम्ल, नत्र ग्लैसरिन, गन काटन, बनाने में और सोना, चादी साफ करने के, और ताने पर अच्छर खोदने के काम आता है।

नत्रित

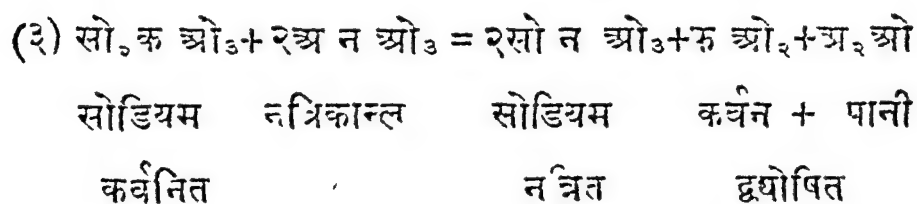
नत्रिकाम्ल जब किसी धातु वा भस्म के साथ मिल कर नमक बनाता है तो वह नमक नत्रित (Nitrate) कहलाता है। नत्रिकाम्ल जब किसी धातु से मिलता है तो उसकी प्रतिक्रिया बहुत तीव्रता से होती है। यह तीव्रता अम्लकी गरमी और उसके प्रबल होने पर बढ़ है। इस अम्ल के मिलने से जो ठोस चीजे पैदा हो वह बहुधा नत्रित होती है। टीन वज्र (Tin) और अजन (Antimony) मिलकर ओपित बनाते हैं और जो गैस उसके मिलने से पैदा होती है वह बहुधा नत्रजन के ओपित होते हैं। निश्चित करके न ओ (NO) वायु से मिलकर नत्रजन-पर्योपित बन जाता है। नत्रिकाम्ल को ओपित, अभिद्रव ओपित, और कर्वनित, के साथ काम में लाने से भी नत्रित बन जाता है, जैसे—



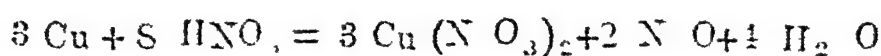
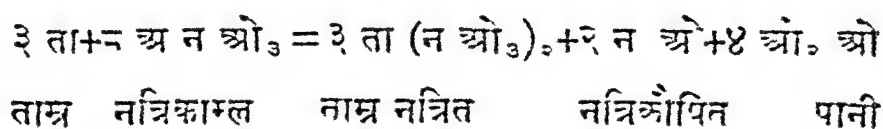


अभिद्रव-ओषित

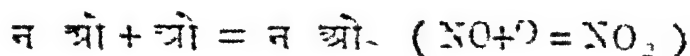
नत्रित



याद नत्रिकाम्ल को ताम्र पर डालदे तो अम्ल जोर से बुल
 बुलाने लगता है और लाल हो जाता है और वादामी रंग का
 गैस निकलने लगता है और ताम्र का रंग नीला हो जाता है,
 क्योंकि उसका ताम्र नत्रित बन जाता है परन्तु धातु का रंग
 नीला नहीं होता है।



यदि नत्रित ओषित द्रवा में रख दिया जाय तो तनूकाल ही
 पर्योषित बन जाता है जैसे—



नत्रिक साधारण रीति से पानी में घुल जाते हैं परन्तु गरम करने पर नत्रित अनेक प्रकार से कार्य करते हैं, जैसे सोडियम और पोटाशियम के नत्रित गरम करने से ओपजन को छोड़ देते हैं और आप नत्रायित बन जाते हैं परन्तु ताग्र नत्रित को गरम करने से तीन भाग हो जाते हैं। एक ताम्र ओपित दूसरा नत्रजन ओपित और तीसरा ओपजन होता है। यदि अपोनियम नत्रित को गरम करे तो पानी और नत्रस ओपित (N_2O) बनजाता है। बहुत से नत्रित गरम करने से आना ओपजन छोड़ देते हैं। इसलिये यह बहुत अच्छे ओपजनी कारक कहलाते हैं। पोटाशियम नत्रित को यदि लाल जलते हुये कोयले पर डालें तो कोयला भड़क कर जल उठता है। इस प्रकार की रासायनिक क्रिया को अंग्रेजी भाषा में Deflagration अर्थात् भभकना कहते हैं।

नत्रित की पहचान

नत्रित की पहचान यह है कि नत्रित के द्रावण में थोड़ा शुद्ध गन्धिकाम्ल मिलादे और जब वह ठंडा हो जाय तो उसमें लोह गन्धित का ताजा हलका द्रावण छोड़दे और यदि इन दोनों द्रावण के मिलने पर एक चांदामी रंग की झिल्ली पड़ जाये तो यह समझना चाहिये कि नत्रित है।

नत्रायित की पहचान

अ न ओ_२ ($HN^{\circ}O_2$) नत्रसाम्ल अलग नहीं मिलता परन्तु

नमक नत्रायित साधारण ही बहुत मिलता है। पोटा-

शियम नत्रित को शनै शनै गरम करने से अथवा

सीसे (Lead) के साथ गरम करने से यदि उसका ओषजन एक भाग निकाल दिया जाय तो पोटेशियम या सोडियम नत्रायित बन जाते हैं।

नत्रायित की पहचान यह है कि यदि उसको गन्धिकाम्ल के साथ मिला दें तो उसमें वादामी रंग का धुवां निकलने लगता है। जब बहुत सी ऐन्ड्रिक मूर्ति वस्तु सड़ जाती है तो बहुधा नत्रायित बनता है और यदि पानी में अधिक मात्रा नत्रायित की हो तो समझना चाहिये कि पानी अच्छा और पीने के योग्य नहीं है।

जलराज

जलराज शुद्ध नत्रिकाम्ल और अभिद्रव-हरिकाम्ल के मिले हुये द्रावण को कहते हैं। इसका नाम जलराज इस कारण से रक्खा गया है कि यह स्वर्ण और प्लाटिनम धातु को गला देता है। इसका यह कारण है कि नत्रिकाम्ल ओषजनी होकर हरिन गैस को अलग कर देता है जो कि धातु के साथ हरिद बनाता है।

नत्रजन के ओषित

नाम	संकेत	रंग
नत्रस ओषित (Nitrous Oxide)	न _२ ओ (N ₂ O)	रंग-रहित
नत्रिक ओषित (Nitric acid)	न ओ (N O)	रंग सहित
नत्रजन त्रयोषित (Nitrogen trioxide)	न _२ ओ _३ (N ₂ O ₃)	नीलाद्रव
नत्रजन पंचोषित (Nitrogen Peroxide)	न ओ _२ (NO ₂)	वादामी गैस।

नत्रजन पंचोषित (Nitrogen penta oxide) न_२ ओ_५ (N₂ O₅)
 ह्वेत होम वस्तु ।

नत्रस्रोपित

नत्रस्रोपित नत्रिकाम्ल के टूटने से उत्पन्न होता है, परन्तु उसको अमोनियम नत्रित तोड़ करके भी बहुधा पैदा करते हैं।

अमोनियम नत्रित को यदि डिलेवरी नलिका में धीरे धीरे गरम करें तो वह पहले गल जाता है और पीछे का गैस और पानी रह जाता है। गैस को दूसरी नली में गरम पानी के साथ डकट्टा कर सकते हैं।

न अ_१न ओ = न_२ओ + २अ_३ओ ($\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$)

अमोनियम नत्रित + नत्रस्रोपित + पानी

यह रंग रहित गैस स्वाद में मीठा होता है और उसमें हल्की गंध होती है। वह गरम पानी में कम सोखता है परन्तु ठंडे पानी में अधिक। यह गैस आप नहीं जलता परन्तु जलती हुई वस्तु को संभालता है, परन्तु इस शीघ्रता से नहीं जैसे कि ओपजन। जैसे गन्धक नत्रस्रोपित में नहीं जल सकती, यदि पहले से गरम और लाल न हो। इस गैस का एक आश्चर्ययुक्त गुण मनुष्यों के ऊपर होता है। यदि उसको अच्छी तरह से सूँघ लिया जावे तो उसका नाड़ियों पर ऐसा प्रभाव पड़ता है कि मनुष्य आप ही आप हँसने लगता है इसिलिये उसका नाम हँसानेवाला गैस (laughing gas) भी कहा जाता है, और यदि अधिकतर सूँघ लिया जाय तो वह मूर्छा और पीड़ा पैदा करता है। यह गैस मूर्छित करने के लिये भी काममें लाया जाता है। यह गैस ठंडक और दबाव से तरल हो सकता है और इसी प्रकार का बाजारों में बिकता है।

यदि नत्रस्रोपित और अभिद्रवजन मिलाकर जला दिया तो केवल नत्रजन रह जाता है।

नत्रिक ओषित

नत्रिकओषित और धातु के मिलाने से जो गैस की जाति की वस्तु प्राप्त होती है वह नत्रिकओषित होता है। यह बहुधा ताम्र और हलके नत्रिकाम्ल पर काम करने से बनाया जाता है।

३ ता ८ अ न ओ_३ = २ न ओ + ३ता (न ओ_३)_२ + ४ अ_२ ओ
 ताम्र नत्रिकाम्ल नत्रिकओषित ताम्र नत्रित पानी
 $3 \text{ Cu} + 8 \text{ H N O}_3 = 2 \text{ N O} + 3 \text{ Cu (N O}_3\text{)} + 4 \text{ H}_2\text{O}$

परन्तु इस प्रकार जो गैस बनता है वह बहुधा मैला होता है अर्थात् स्वच्छ नहीं होता, इस कारण से स्वच्छ गैस बनाने के लिये लोह गन्धित और नत्रिकाम्ल काम में लाते हैं। नत्रिकओषित रंग-रहित गैस होता है परन्तु जब वायु के ओषजन के साथ मिलता है तो उसका रंग बादामी हो जाता है।

न ओ + ओ = न अ_२ ($\text{NO} + \text{O} = \text{NO}_2$)

नत्रिकओषित ओषजन नत्रजन पर्योषित

नत्रिक ओषित की बनावट का प्रमाण यह है कि गरम लोहे को नत्रिकओषितके साथ गरम करे तो नत्रिकओषित का ओषजन लोहे से मिल जायगा और नलिका में केवल नत्रजन रह जायगा।

नत्रजन पर्योषित

यह गैस लाल बादामी रंग का होता है और नत्रिकओषित में ओषजन मिलने से बन जाता है अथवा कई नत्रित को गरम करने से भी बनता है। जैसे—

सी (न ओ_३)_२ + उष्णता = २ न ओ + सी ओ + ओ

सीस नत्रित = नत्रिकपर्योषित + सीसओषित + ओषजन

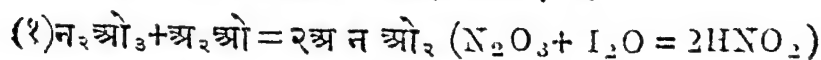
$\text{Pb(NO}_3\text{)}_2 + \text{heat} = 2\text{NO}_2 + \text{PbO} + \text{O}$

नत्रजन पर्योपित विपैला गैस है । यह पानी में सोख जाता है और शुद्ध नत्रिकाम्ल में भी ।

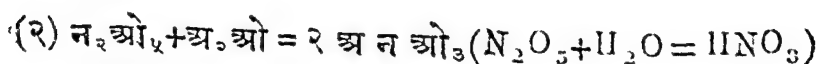
जब कभी नत्रिकाम्ल किसी धातु पर डाला जाता है तो वादामी धुआँ नत्रजन पर्योपित का दिखाई देता है । परन्तु यह याद रखना चाहिये कि यह धुआँ अम्ल (acid) में नहीं निकला पर अम्ल से नत्रिक ओपित (NO) निकला था और जब वह वायु-मण्डल में आया तो नत्रजन पर्योपित (NO_2) बनकर दिखाई दिया

जब उष्णता कम कर दी जाती है तो नत्रजन पर्योपित रंग-रहित और ठोस होजाता है और— 10° शतांश पर वह पीले रंग का द्रव होजाता है । यदि उष्णता अधिक की जावे तो उसका रंग काला पड़ जाता है । 22° शतांश पर वह वादामी लाल रंग का गैस बन कर उड़ता है । 18° शतांश पर इस गैसका रंग उड़जाता है और 100° शतांश पर तो रंग रहित होजाता है । जब उष्णता कम होती है तो इस गैस का संकेत N_2O_4 अर्थात् नत्रजन चतुरोपित हो जाता है । यदि उष्णता 180° शतांश की हो तो उसका संकेत N_2O_5 होगा ।

नत्रजन त्रयोपित (N_2O_3) और नत्रजन पंचओपित नत्रस और नत्रिकाम्ल के अनार्द्र (anhydride) है।



नत्रजन पानी नत्रसाम्ल
त्रयोपित



नत्रजन पानी नत्रिकाम्ल
पंचओपित

अध्याय १५

कर्वन और उसके ओपित

शुद्ध कर्वन जवाहिरात में और ग्रैफैट में पाया जाता है और अशुद्ध कर्वन खनिजादि में कोयले आदिक के रूप में मिलता है जिसको एमार्फस (Amorphous), अर्थात् निराकार चूर्ण रूप कर्वन कहते हैं। कर्वन से अनेक सम्मेलन बनते हैं जिसमें नैसर्गिक और कृत्रिम अथवा स्वाभाविक और अस्वाभाविक दोनों सम्मिलित हैं, कर्वन ओपजन और अभिद्रवजन के साथ मिलकर और कभी कभी नत्रजन से भी मिलकर सर्व जन्तुओं और वृक्षों का विशेष भाग बनाता है।

मांस, निशास्ता (Starch), चर्वी, शकर, लकड़ी, कागज, साबुन, उन, सोम, आटा और हड्डी आदिक से कर्वन होता है। यह कर्वन द्वितीयोपित गैस और कर्वनित में भी है। चूने के पत्थर खरिया मिट्टी और संगमरमर में भी होता है। जलाने वाले गैस, मिट्टी के तेल, पेट्रोलियम की चीजों, ताड़पीन, अल्कोहल (मद्य-सार) क्लोरोफार्म, ईथन और और द्रव पदार्थों में भी कर्वन होता है। हिसाब से जाना गया है कि सम्पूर्ण भूगोल में ०.२२ प्रति सैकड़ा कर्वन का भार है।

हीरा

रासायनिक रीति से हीरा शुद्ध स्फटिकी कर्वन (Crystallized Carbon) है जब खानि से निकाला जाता है तो हीरा भूरे या काले

का पत्थर दृष्टिआता है। कुछ मटर के सट्टण गोत्र और कुछ रत्ने दार होते हैं और बहुत से टेढ़े वेढ़े टुकड़े से दीखते हैं। चमक और अच्छे आकार में लाने के लिये हीरे को काटकर उस पर कलई करते हैं। मूल्यवान हीरा रंग-रहित, वेऐत्र, वेदाग और आवदार कहाता है। हीरा नीला, पीला, लाल, हरे रंग वा भी होता है और जो बहुत मैला होता है उसका रंग काला होता है।

हीरा सांसारिक पदार्थों में सब से अधिक कठोर होता है और किसी द्रव में साधारण उष्णता पर गल नहीं सकता। उसका विशिष्टगुरुत्व (Sp gr.) ३.५ होता है परन्तु एक प्रकार से बोझा होता है और हतौड़े से टूट सकता है। भूषणों के अनिरिक्त हीरा शीशा काटने के लिये और उसका चूरा दूसरे पत्थरों के स्वच्छ करने के काम में आता है।

ब्राजिल(Brazil) से जो हीरा आता है वह पहाड़ों पर कुआं खोदने के काम आता है परन्तु वह अस्ली नहीं होता। सब से पहले हीरा हिन्दुस्तान में निकाला गया था और फिर अफ्रीका और ब्राजिल देशों में।

ससार के बड़े बड़े हीरों की एक ऐतिहासिक पुस्तक है, सब से बड़ा हीरा जिसकी तौल १६४^३ क्राट है वह आरताफ मीजार के मुकट अर्थात् ताजमें है। कोहनूर नाम का हीरा जो तौल रुं १०६ क्राट है हिन्दुस्तान की गोलकुण्डा खानि से निकला था। उसका इतिहास उसके मूल्य को भुजबल बताता है अर्थात् जिसकी शक्ति प्रबल होती है यह उसी के पास रहता है। अब इस समय यह इङ्ग्लैण्ड में है।

ग्रेफ़ैट

ग्रेफ़ैट मृदु काला चमकीला और साबुन की तरह चिकना होता है। शुद्ध ग्रेफ़ैट कर्वन होता है। लंका, इटली बैवेरिया और सैवेरिया आदि देशों में ग्रेफ़ैट बहुत मिलता है। ग्रेफ़ैट बिजली का लेजाने वाला है और इस कारण से बिजली से कलई करने में खॉचो पर ग्रेफ़ैट मल दिया जाता है। कागज़ पर उसका निशान रगड़ने से बन जाता है, इसी से पेंसिल बनाने के काम आता है। हीरे के समान वह साधारण उष्णता पर किसी द्रव में नहीं घुलता। यह हीरे से हलका होता है क्योंकि इसका विशिष्ट गुरुत्व (Sp gr) २.२ है। ओषजनके साथ इसे जलाने से कर्वन द्वितीयोपित बनता है परन्तु यह वायु में अधिक उष्णता पर गरम करने से भी कर्वन द्वितीयोपित बनाता है। यह अदृश्य पालिश बनाने में भी काम आता और दूसरे रत्नक रंग में डाला जाता है। इसकी घड़िया भी बनाई जाती है जिसमें कि धातु गलाई जाती है और बिजली की भट्टी बनाने में यह विद्युत् मार्ग बनाने के काम आता है। परन्तु अधिकतर ग्रेफ़ैट से पैनसिलें बनाई जाती हैं। ग्रेफ़ैट के मैल को पहले खूब धोकर निकाल डालते हैं। पीछे उसे पीसते हैं और उसमें खरिया निदी मिलाते हैं। उसको फिर छिद्रदार पत्थर के अन्दर दबाते हैं तो पतली पतली सीकें निकल आती है। उनको सुखा कर काटते हैं और पीछे लकड़ी के अन्दर बन्द करके जोड़ देते हैं।

गले हुये लोहे में कर्वन घुल कर मिल जाता है और जंत्र

लोहा ठंडा होता है तो कर्वन प्रोफैट बन जाता है और गन्नेदार अथवा रबेदार पाया जाता है। यह कृत्रिम अर्थात् बनावटी प्रोफैट अब बहुत बनने लगा है।

एमारफस (निराकार चूर्ण रूपी) कर्वन

एमारफस कर्वन में कोल (Coal) अर्थात् पत्थर का कोयला, चारकोल (Charcoal) अर्थात् लकड़ी का कोयला हैम्प की कालिख और कर्वन के गैसादि हैं। यह राव निलवों और चूर्ण रूपी कर्वन है। एमारफस का अर्थ "आमार रहित" का है और इसका तात्पर्य चूर्ण की हुई मृदु वस्तु से समझना चाहिये।

कोयला

कोयला से प्रत्येक प्रकार के अशुद्ध कर्वन का आशय है और वास्तव में कोयला वह समझा जाता है जो पृथ्वी के नीचे दीर्घ काल से दबा हुआ पाया जाता है। यह कोयला पूर्वकाल के पृथ्वी में दबे हुये वृत्तों से उत्पन्न हुआ है और यह अनेक वृत्तों की दबी हुई पृथ्वी की तह खान की तरह पर आज कल अनेको पाई जाती हैं। यह कोयला तीन प्रकार का होता है। एक बिटुमेनी (Bitumenous) अथवा नरम कोयला। इस कोयले से जलाने वाला गैस, और कोक बनाया जाता है। और बुआयलर (Boiler) अर्थात् वाष्पजनक यंत्र में भी भोका जाता है और जब जलता है तो उसमें एक प्रकार की धुँवेंदार ज्वाला निकलती है।

दूसरा अन्त्रासैट (Anthracite) कोयला है जो कड़ा और चमकीला होता है। कठिनता से जलता है परन्तु जब जलता

है तो उसमे ज्वाला वा लाट नहीं होती और अति तीव्र आँच होती है। यह मकान वा गृहादि के गरम करने के काम आता है। तीसरा—लिगनैट (Lignite) बादामी रंग का कोयला होता है और जलानेके काम का नहीं होता, क्योंकि वह अति नवीन होता है और उसमे लकड़ी के तन्तु तक दृष्टि आते हैं। प्रति सैकड़ा प्रत्येक प्रकार के कोयले मे नीचे लिखे अनुसार कर्वन होता है। कोयले की जाति कर्वन उडजानेवाली वस्तु राख पानी

Kinds	Carbon	Volatile matter	Ash	Water
विटुमेनी	६१'६४	६'८६	१'४७	-
अंत्रासैट	७४'५३	१५'१३	१०'३४	-
लिगनैट	५०'६	२०'६	१०'२	१८

पीट (Peat) भी कोयले के समान आयरलैंड और हालैंड मे जलाने के काम आता है, परन्तु यह वास्तव मे कोयला नहीं है। यह वृक्ष और मूलादि पानी के अन्दर सडजाने से बनता है। कोई कोई अंत्रासैट कोयले मे ६५ से ६६ प्रति सैकड़ा से भी ज्यादा कर्वन होता है। और किसी २ विटुमेनी कोयले मे ६५ प्रति सैकड़ा कर्वन होता है, पीट और लकड़ी में और भी कम, कर्वन से भी कम होता है, परन्तु उडजाने वाला पदार्थ अधिक रहता है। इससे जाना जाता है कि लकड़ी से जब कोयला बनता है तो उसका उडजाने वाला पदार्थ कम हो जाता है और जैसा अन्धा कोयला होता है उतना ही उडजानेवाला पदार्थ कम और कोयला अधिक कड़ा होता है। सबसे अधिक कोयला अमरीका देश मे निकाला जाता है।

चारकोल

चारकोल (Charcoal) निराकार चूर्ण रूप (Amorphous) कर्वन की एक जाति है जो कि लकड़ी, ठूठी, हाथी-दात अथवा काँडे दूसरा एन्द्रिक सम्मेलन को वन्द वरतन में गरम करके और उसका उड़जाने वाला पदार्थ निकलाने से बनाया जाता है। वास्तविक आशय गरम करने का केवल यह होता है कि उड़जानेवाला पदार्थ निकालकर कर्वन इकट्ठा कर लिया जावे।

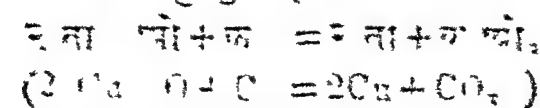
लकड़ी का चारकोल ।

लकड़ी का चारकोल काला शीघ्र टूट जानेवाला और कड़ा होता है और उसका आकार भी लकड़ी के समान होता है। यह किसी चीज से घुल नहीं सकता, इसमें खनिज पदार्थ होते हैं। उसको तेजाब (Acid) अर्थात् अम्ल से निकाल डाल सकते हैं। यह बिना धुये और ज्वाला के जलता है और जल जाने के पीछे इसमें श्वेत राख रह जाती है। यदि जकड़ा हुआ कोयला हो तो वह बिजली की धारा को ले जा सकता है और यदि वेधदार सच्छिद्र (Porous) हो तो वह बिजली की धारा को नहीं ले जा सकता। कोयले पर दूसरी रसायन वा ओपद का प्रभाव बहुत कम होता है। इसी कारण से लकड़ी के सिरे को मिट्टी में दबाने के पहले उसको कोयले से रंग देते हैं अथवा उसके सिरे अग्नि से झुलसा देते हैं। अनेक प्रकार का कोयला वेधदार होता है। इसका प्रमाण यह है कि कोयले को यदि पानी में डाल दें तो वह तैरता है। इसका कारण यह है कि उसके छिद्रों में वायु भरी होती है। कोयला वेधदार होने के कारण

गैस को बहुत अपने मे खींच लेता है। पुराने हिन्दुस्तानी लोग इसी कारण से कोयले से दांत स्वच्छ करते थे क्योंकि कोयला मुंह की दुर्गन्धित वायु अथवा गैस को खींच लेता है और धोने से मुंह अति स्वच्छ होजाता है। दांत मलने के पहले यह परीक्षा करलेना चाहिये कि कौन सा कोयला अच्छा है, क्योंकि सब कोयले अच्छे नहीं होते।

मुड़री वा और दूसरी प्रकार की दुर्गन्ध या मैलेपन को दूर करने के लिये कोयला बहुधा काम में लाया जाता है। चारकोल किसी किसी द्रावण के रंग को भी खींच लेता है। निरवय करके जानवरों का या टट्टी का कोयला रंग को बहुत खींचता है। पानी और वायु को भी कोयले की परत लगाकर स्वच्छ करते हैं। जिस कोयले से कोई चीज स्वच्छ की जावे उसको था तो बदल देना चाहिये या अग्नि में जलाकर अच्छी तरह लाल करना चाहिये, क्योंकि काम में लाया हुआ कोयला प्रियेना होजाता है। चारकोल कभी शुद्ध कबेन नहीं होता परन्तु न्यूनाधिक शुद्ध होना लक्ष्मी, मोच और क्रिया पर प्रबुद्ध है। इसके अतिरिक्त चारकोल जलाने, पौलाद और आन्द के बनाने में भी काम आता है।

जब कोई प्रोषित कोयले के साथ फूँसा जाता है तो वह संतत Reaction होजाता है, अर्थात् उसका आंशजन निरुद्ध जाता है और धातु शुद्ध होकर रह जाती है।



ताम-प्रोषित + कर्षन = ताम + कर्षन-निर्वाहित।

लकड़ी से चारकोल बनाने की रीति ।

लकड़ी से चारकोल या तो एक गढ़े में या भट्टा में बनाते हैं; या मच से सरल रीति यह है कि लकड़ी के ढेर लगा देते हैं और ढेर को ऊपर से ढांक देते हैं जिस में बाहर से हवा न लगे और बीच में एक छिद्र रख कर नीचे से आग लगा देते हैं । अग्नि इस तरह पर लगाते हैं कि लकड़ी जलने न पावे । केवल उड़ जाने वाली वस्तु निकल जाय और बाकी कोयला रह जाय । इस तरह २० प्रति सैकड़ा कोयला मिलता है । इससे अच्छी क्रिया यह है कि लकड़ी को एक बंद भभके में रखदे और फिर आँच दें कि बाहर से किसी तरह की वायु अन्दर न जाय । इस प्रकार के फूँकने को अंग्रेजी भाषा में डेस्ट्रिक्टिव डिस्टिलेशन (Destuctive distillation) भी कहते हैं । इस क्रिया से ३० प्रति सैकड़ा कोयला निकलता है और इसके अतिरिक्त उड़जाने वाली वस्तु को भी इकट्ठा कर लेते हैं । इसका यह फल होता है कि उड़ जाने वाली वस्तु में जो अभिद्रवजन और कर्वन होता है वह CO_2 और H_2O बनाने के बदले अलग इकट्ठा किया जाता है और उससे काष्ठमद्यसार (Methyl alcohol) और सिरकाम्ल (Acetic acid) बनते हैं जो अलग खींचे जाते हैं । कर्वन की परीक्षा इस प्रकार की जाती है कि जिस चीज़ में होगा उसके जलाने से वह वस्तु काली पड़ जायगी और कोयले के सदृश दृष्टि आवेगी ।

जानवरों और हड्डी का कोयला

हड्डियों का कोयला एक बरतन में हड्डियों को बन्द करके जलाने से बनता है और रुधिर और सोडियम कर्बोनेट को साथ जलाने से बनाया जाता है। उसमें केवल १० प्रति सैकड़ा कर्बन होता है। जूते की कालिख बनाने में यह हड्डी का कोयला काम में लाया जाता है। उसको हाथीदाँत की कालिख भी कहते हैं। अधिकतर यह कोयला शकर साफ करने के काम आता है और तेल की रंगत साफ करने के लिये भी काम में लाया जाता है और निश्चय करके ऐसे रंगों को साफ करता है जो एन्ट्रिक मूर्ति वस्तु से रंग बनते हैं।

कोक

नरम कोयले की उड़ जाने वाली वस्तु निकाल डालने से कोक बनता है। जब जलाने वाला गैस कोयले से निकाला जाता है तो भभके में कोक रह जाता है। अधिकतर कोक बनाने की यह रीति है कि बड़ी भट्टी में नरम श्रेणी का कोयला गरम करते हैं और भट्टी में बाहर की वायु का प्रवेश होने नहीं पाता। इस प्रकार उड़ जाने वाली वस्तु निकल जाती है और कोक रह जाता है, और कभी-कभी उसको बन्द भभके में गरम करते हैं और बची हुई वस्तु अथवा चाई प्राडकट को डकट्टा करके उससे अमोनिया और टार (Tar) आदिक बनाने हैं और जो जलने वाला गैस निकलता है उसको अलग डकट्टा करके जलाने हैं। इस रीति से लाभ अधिक होता है। कोक भूरे रंग का टोस और बेयदार पदार्थ है जो कि चारकोल से अधिक कड़ा और भारी होता है।

लोहे और फौलाद के कार्यालय में कोक की बड़ी खपत होती है।

गैस कर्वन

गैस कर्वन वह चूर्ण रूप निराकार कर्वन (Amorphous Carbon) है जो उस भस्के में जम जाता है जो जलाने वाले गैस बनाने के काम में लाया जाता है। यह काला, भारी, कड़ा, ठोस होता है और लगभग शुद्ध कर्वन होता है और विजली की रोशनी की वृत्ति बनाने के काम आता है वा विजली की बैटरी (Battery) की प्लेट बनाने के काम आता है।

लैम्प की कालिख

लैम्प की कालिख तेल जलाने से बनती है। यदि दीवा ऐसी जगह जलाया जाय जहाँ वायु कम हो तो कालिख इकट्ठा हो जाती है। यह कालिख स्याही (Ink) बनाने के काम आती है और इस कालिख से काले रंग भी बनाये जाते हैं। छापे की स्याही इसी से बनती है। यह कालिख शुद्ध कर्वन होता है।

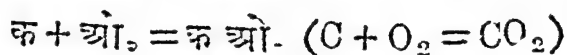
बहुरूपता

हीरा, ग्रेफ़ाइट, और चूर्ण कर्वन (Amorphous Carbon) वास्तव में एक ही वस्तु हैं। हीरे से कर्वन और कर्वन से ग्रेफ़ाइट और हीरा बन सकता है। इनके रूप और गुण पृथक् पृथक् हैं, परन्तु चीज एक ही है। जब कोई चीज इस प्रकार अपने रूप बदले तो उस बदला बदली की रीति को अंगरेजी भाषा में एलोट्रोपिज्म (Allotropism) अर्थात् बहुरूपता कहते हैं।

कर्वन के ओपित

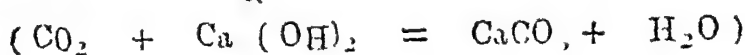
कर्वन ओपजन के साथ साधारण उष्णता पर नहीं मिलता है। यदि कर्वन को हवा से या ओपजन के साथ या किसी ओपित के साथ गरम करे तो कर्वन द्वितीयोपित बन जाता है। यदि ओपजन कम हो तो कर्वन एक ओपित बनता है।

पहले कहा जा चुका है कि कर्वन द्वितीयोपित हवा से मिलता है और बहुधा नदी आदिक के पानी से मिला रहता है। जब कोई चीज जलगी है या सड़ती है वा जानवर सांस लेता है तब यह गैस पैदा होता है। प्रत्येक दशा में कर्वन ऐन्ट्रिक मूर्ति वस्तु से आता है और ओपजन हवा से, या दोनों से। साधारण जलने से यह आशय है कि कर्वन और ओपजन एक-दोनों से मिले और उनके मिलने से कर्वन द्वितीयोपित (CO_2) होता है।



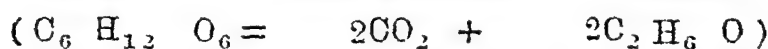
लकड़ा, आंगला, चारकोल, कोक, तेल, सोम, शकर, रुई, हट्टी मांस, चावल, खद्यसार (Alcohol), कर्पूरादि के जलाने में कर्वन द्वितीयोपित (CO_2) उत्पन्न होता है। शरीर के अन्दर खाना और दूसरे मांस वस्तु ओपजनी हुआ करने हैं इसलिये मुँह से कर्वन द्वितीयोपित निकला करता है। कर्वन द्वितीयोपित की पहचान यह है कि यदि उसको चूने के त्वच्छ पानी में मिलावे तो पानी गंदला हो जायगा। परीक्षा इस प्रकार हो सकती है कि यदि चूने के पानी को मुँह से फूँके तो पानी गंदला हो जायगा। हमने यह प्रयोगित होता है कि हमारी गंधान में कर्वन द्वितीयोपित अवश्य आ

क आ_२ + ख (आ अ)_२ = ख क ओ_३ + अ_२ ओ
 कर्वन द्वितीयोपित धूने का पानी खटिक कर्वनित पानी



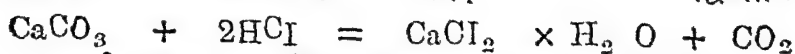
जब ऐन्द्रिक मूर्ति वस्तु सड़तो है तो कर्वन द्वितीयोपित उत्पन्न होता है। दूसरे बहुत ऐन्द्रिक मूर्ति वस्तु का खमीर (Ferment) उठता है और निश्चय करके ऐसे पदार्थोंका अवश्य जितने शक्कर होती है, और इस खमीर से शक्कर के दो भाग होजाते हैं। एक कर्वन द्वितीयोपित और दूसरा मद्यसार (Alcohol) जैसे—

क_६ अ_{१२} ओ_६ = २ क ओ_२ + २ क_२ अ_६ ओ_६
 शक्कर कर्वन द्वितीयोपित मद्यसार



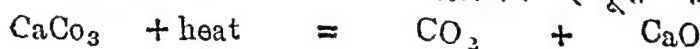
कर्वन द्वितीयोपित (CO_२) बनाने की यह रीति है कि किसी कर्वनित पर अम्ल छोड़ दो तो कर्वन द्वि-ओपित बनेगा, अधिक-तर खटिक कर्वनित में अभिद्रव हरिकाम्ल छोड़ने से कर्वन द्विओपित बन जाता है।

ख क ओ_३ + २ अह = ख ह_२ × अ_२ ओ + क ओ_२
 खटिक अभिद्रव खटिका पानी कर्वन
 कर्वनित हरिकाग्ल हरिद द्विओपित



कर्वन द्वि-ओपित गैस कर्वन वाली वस्तु को अथवा कर्वनित को अधिक गरम करने में भी उत्पन्न होता है। कौड़ी वा सीप से चूना इसी रीति से बनता है जैसे—

ख क ओ_३ + गरमी = क ओ_२ + ख ओ
 टका कर्वनित द्विकर्वन (चूना कच्चा)



कर्वन द्विओषित के गुण

कर्वन द्वि-ओषित मे कुछ स्वाद और कुछ गन्ध होती है परंतु रस कुछ नहीं होता । वह वायु से डेढ़ (१।।) गुना भारी होता है और दूसरी बोतल मे पलटा जा सकता है । उसके एक लिटर का भार प्रासांगिक दशा मे १.६७७ ग्राम होता है । इसी कारण से वह पुराने कूपो की सतह पर और चूने की भट्टी में और पहाड़ों की खोहों में पाया जाता है । साधारण उष्णता और दबाव में पानी अपनी मात्रा के बराबर क ओ_२ (CO_२) गैस मिला लेता है और यदि दबाव अधिक हो तो पानी में यह गैस अधिक घुल मिल जायगा और यदि दबाव अलग कर दिया जावे तो बुलबुला कर निकल जायगा । सोडा का पानी, शराब और कोई कोई सोते का पानी इसी कारण से बुलबुलाया करता है । यह गैस उष्णता कम करने से और दबाव बढ़ाने से तरल हो जाता है, तब उसको लोहे की पिचकारियों में बन्द करके बेचते हैं । उससे सोडा का पानी बन सकता है, और जब पिचकारी खोली जाती है तब वह इतने जल्दी वाष्प बन कर उड़ता है कि सब आस पास की गरमी जाती रहती है और समीप की अग्नि भी बुझ जाती है और ठण्डक पैदा हो जाती है ।

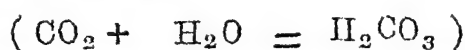
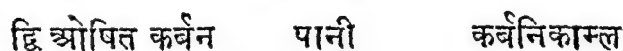
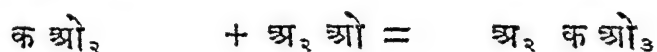
कर्वन द्वि-ओषित का जीवन के साथ सम्बन्ध

यदि किसी मनुष्य या जानवर को कर्वन द्वि-ओषित की एक कोठरी में बन्द कर दिया जावे तो वह तुरन्त मर जायगा, क्योंकि उसको ओषजन नहीं मिलता । यदि वायु में यह गैस हो तो

आरोग्यता के लिये हानिकारक है। कर्वन द्वि-ओषित सिर की पीड़ा और मूर्च्छा उत्पन्न करने वाला गैस है। अधिक भीड़ में मनुष्य को वेचैनी इसी कारण से होती है कि प्रत्येक मनुष्य के मुंह से क ओ_२ (CO_2) और दूसरी विपैली हवायें निकल कर उस ठौर के तमाम वायु को खराब कर डालती है और इससे वह आरोग्यता के लिये हानिकारक है परन्तु कर्वन 'द्वि-ओषित वृत्तों का वास्तविक भक्ष्य पदार्थ है। पौधा अपने पत्तों के द्वारा क ओ_२ (CO_2) को खाँचता है और कर्वन को अपने में रख कर ओषजन को निकाल देता है। वृत्तों के कारण क ओ_२ (CO_2) की मात्रा वायु में अधिक नहीं होने पाती।

कर्वनिकाम्ल

क ओ_२ (CO_2) को कोई कोई कर्वनिकाम्ल भी कहते हैं, परन्तु यह कहना यथार्थ नहीं क्योंकि कर्वन-द्विओषित जत्र पानी से मिल कर अम्ल का गुण ग्रहण करे तो उसको कर्वनिकाम्ल कहना चाहिये।

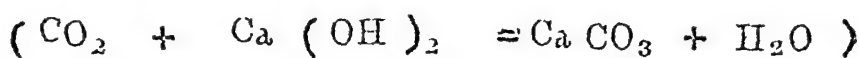


कर्वनिकाम्ल कभी अलग नहीं बनाया गया है क्योंकि यह इतना अनस्थायी सम्मेलन है कि थोड़ी सी गर्मी पाकर कर्वन द्वि ओषित और पानी अलग अलग हो जाते हैं।

कर्वनित

कर्वननिकाम्ल ($H_2 CO_3$) से यदि $अ_२$ (H_2) हटा दिया जाय और उसकी जगह कोई दूसरी चीज क $ओ_३$ (CO_3) से मिल जावे तो वह चीज कर्वनित कहलाती है। यह कर्वनित स्थायी नमक होता है और अधिकतर कर्वनित खटिक, सग्न और लोह के होते हैं। सोडियम और पोटेशियम कर्वनित भी बहुत बनाये जाते हैं। थोड़े कर्वनित किसी ओपित में क $अ_३$ (CO_2) मिलाने से बनते हैं, परन्तु बहुत से कर्वनित किसी चीज के अभिद्रवओपित में क+ $ओ_२$ ($C_2 O+$) डालने से बनते हैं।

क $ओ_२$ + ख ($ओ अ$) $_२$ = ख क $ओ_३$ + अ $ओ$
 कर्वन द्विओपित खटिक अभिद्रव ओपित खटिक-कर्वनित पानी



बहुत से कर्वनित पानी में नहीं घुलते जैसे खटिक-कर्वनित। परन्तु सोडियम और पोटेशियम कर्वनित पानी में बहुत जल्दी घुल जाते हैं। कर्वनित दो प्रकार के होते हैं, एक मुख्य (Normal) दूसरा अम्ल (acid) जैसे सो $_२$ क $ओ_३$ ($Na_2 CO_3$) मुख्य सोडियम कर्वनित (Normal Sodium Carbonate) और अ सो क $ओ_३$ ($H Na_2 CO_3$) अम्ल सोडियम कर्वनित (Acid Sodium Carbonate), ख क $ओ_३$ ($Ca CO_3$) मुख्य खटिक कर्वनित (Normal Calcium Carbonate), और $अ_२$ ख क $ओ_३$ ($H_2 Ca CO_3$) अम्ल खटिक कर्वनित (Acid Calcium Carbonate) हैं।

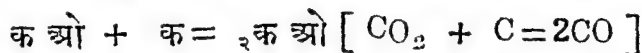
कर्वन द्वि-ओपित की वनावट

यदि शुद्ध कर्वन जैसे हीरा या ग्रेफ़ाइट को तोल कर जलावे तो यह फल देखा जायगा कि प्रत्येक १२ भाग कर्वन जलाने के बदले ४४ भाग कर्वन द्वि-ओपित बनता है। इससे यह जाना गया कि उसमें ३२ भाग ओपजन का मिल गया है और इस गैस का वाष्पीय घनत्व २२ होने के कारण उसका अणुभार ४४ होगा। इसलिये इसका संकेत क ओ_२ (CO_२) बनाया गया।

कर्वन एकौपित

यदि कर्वन बहुत थोड़ी सी हवा में जलाया जाय तो कर्वन एकौपित बनता है, जैसे क + ओ = क ओ (C + O = CO)

यदि कर्वन द्वि-ओपित को जलते हुये चारकोल पर से जाने दे तो कर्वन द्वि-ओपित कर्वन एकौपित बन जाता है, जैसे—



यह रासायनिक परिवर्तन प्रत्येक समय अग्नि जलने से होता है, जैसे—जलते कोयले में नीचे वायु जाता है तो कोयले से मिलकर क ओ_२ [CO_२] बनता है उसके पीछे जब क ओ_२ [CO_२] ऊपर के जलते हुये कोयले से मिलकर ऊपर जाता है तो फिर टूट कर क ओ [CO] रह जाता है। यह क ओ [CO] कुछ तो निकल कर वायु में मिल जाता है और कुछ ल के साथ नीले रंग की लाट होकर जल जाता है।

यदि भाप गरम लाल जलते कोयले पर से छोड़ी जाय तो कर्वन एकौपित और अमिद्रवजन बनते हैं। यदि इस मैल को तेलके

वाष्प के साथ इकट्ठा करें तो इस मिले हुये मिश्रण का नाम जल-गैस (Water gas) कहलायेगा। कर्वन एकौषित आकजैलिकाम्ल (Oxalic acid) और गन्धिकाम्ल के मिलने से बनता है। उसको पानी पर इकट्ठा कर लेते हैं, आकजैलिकाम्ल टूट जाता है जैसे $\text{क}_2 \text{ अ}_2 \text{ ओ}_4 = \text{क ओ} + \text{क ओ}_2 + \text{अ}_2 \text{ ओ}$ आकजैलिकाम्ल कर्वन एकौषित कर्वन द्वि-ओषित पानी $\text{C}_2 \text{ H}_2 \text{ O}_4 = \text{CO} + \text{C O}_2 + \text{H}_2 \text{ O}$ यदि इन मिले हुये गैसों में से क ओ (CO) अलग करना हो तो मिश्रित गैसों को सोडियम अभिद्रव-ओषित के द्रावण में डाल देना चाहिये तो कर्वन द्वि-ओषित निकल जायगा और कर्वन एकौषित शुद्ध रह जायगा।

कर्वन एकौषित की व्याख्या

कर्वन एकौषित एक गैस है जिसमे रंग, गन्ध और स्वाद नहीं होता और बहुत थोड़े से पानी में घुल मिल जाता है, और नीले रंग की लाट देकर जलता है और कर्वन द्वि-ओषित बनाता है। यह कर्वन एकौषित बहुत विषैला होता है और अधिक हानिकारक इस कारण से होता है कि उसमे गन्ध न होने के कारण मनुष्य उसको सूंघने में धोखा खाते हैं। इस क ओ (CO) के सूंघने से बहुत से मनुष्य मर चुके हैं।

कर्वन द्वि-ओषित के सूंघने से यदि किसी का दम बन्द हो गया हो तो उसको ताजी वायु सेवन कराने से फिर जिन्दगी हो सकती है, परन्तु यदि किसी ने कर्वन एकौषित सूंघ लिया हो

तो उसको वायु सेवन कराने से भी कुछ लाभ नहीं हो सकता क्योंकि क ओ (CO) रुधिर के साथ एक रासायनिक सम्मेलन बना लेता है।

कर्वन द्वि-ओपित जलाने वाली गैस में होता है। इससे सदैव सावधान रहना चाहिये कि यह गैस कभी खुला न रहे और न कोई इसको अन्दर स्वांस के साथ खींच सके। इसी लिए गैस या कोयलेकी भट्टी के धुएं से मनुष्यों को अलग रहना चाहिये। यदि उष्णता अधिक कर दी जाय तो कर्वन एकौपित ओपजनके साथ मिल जाता है और इस कारण से असंस्कृत धातु को स्वच्छ करके शुद्ध धातु निकालने के काम में आता है, जैसे—

लो_२ ओ_३ + ३क ओ = २लो + ३क ओ.
 लोहौषित कर्वन एकौपित लोह कर्वन द्वि-ओपित
 $(Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2)$
 कर्वन एकौषित को कर्वनिकौषित भी कहते हैं परन्तु उससे कोई अम्ल वा नमक नहीं बनता है और न वह चूने के पानी को दूध के समान कर देता है। यही वड़ी परीक्षा है कि जिससे कर्वन एकौषित पहचाना जाता है। क्योंकि क ओ_२ (CO_२) चूने के पानी को दूध के रंग का कर देता है। दूसरी पहचान यह है कि वह नीली लाट करके जलता है जो किसी जलने वाली गैस में होती।

स्यानोजन

कर्वन और नत्रजनके मिलनेसे एक गैस पैदा होता है जिसको स्या (Cyanogen) कहते हैं। उसका संकेत (क न_२) (Cn_२)

है इसमें रंग नहीं आता परन्तु एक प्रकार की गंध होती है, जैसे कि आड़ू की बीज की गरी में, और, यह बैंगनी (Purple) रंग की लाट जलाने के समय पैदा करता है। यह बड़ा विषाक्त गैस है। इसको पारिक स्यानिद (Mercuric cyanide) के गरम करने से उत्पन्न कर सकते हैं। स्यानोजन एक मूलक (Radical) है और सत्त्व के समान काम करता है। इसका अम्ल (Acid) भी होता है जिसको अभिद्रव स्यानिकाम्ल (Hydrocyanic acid) या प्रशिकाम्ल (Prussic acid) भी कहते हैं। इसका संकेत HCN है। यह अम्ल किसी स्यानिदको गन्धिकाम्लके साथ गरम करनेसे बन सकता है। जैसे अभिद्रव हरिकाम्ल किसी हरिद्र को किसी गन्धिकाम्लके साथ गरम करने से बन सकता है। इसके द्रावण की गन्ध आड़ू की गरीके समान होती है और समस्त विषों से कठिन यह विष है। पोटेशियम स्यानिद श्वेत रंग का ठोस पदार्थ है और बड़ा विषाक्त होता है। कच्चे स्वर्ण और रजत को स्वच्छ करने के लिये बहुत काम आता है। स्यानोजन के दूसरे सम्मेलन यह है। स्यानिकाम्ल (CNOH) गन्धि स्यानिकाम्ल (CNSH) पोटेशियम गन्धि स्यानिद (CNSK)।

गन्धिस्यानिद श्वेत रवेदार नमक होता है जिसको घुलनशील लोह के सम्मेलनमें मिलानेसे बहुत प्रिय लाल रंग बन जाता है। लोह के परीक्षा के लिये यही काम में लाया जाता है और दूसरे प्रकार के अभिद्रव स्यानिक नमक रंग बनाने के काम आते हैं। पोटेशियम लोहा-स्यानिद जिसको कि पीला पोटेश का अशित Yellow Prussiate of Potash भी कहते हैं रंगने के बहुत काम आता है।

अभिद्रव कर्वन

अभिद्रव कर्वन एक प्रकार का सम्मेलन है जो कर्वन, अभिद्रव-जन और ओषजन से बनता है। यह अनेक प्रकार का होता है, और इसके गुण भी बहुत प्रकार के होते हैं। यह मिट्टी के तेल (Petroleum) कोलटार (Coaltar) कोल गैस (Coal gas), नैसर्गिक गैस (Natural gas), तारपीन (Turpentine) में पाये जाते हैं। अधिकतर यह फूंक कर (Destructive distillation of wood) लकड़ों से निकाले जाते हैं।

अभिद्रव-कर्वन की बहुत जातियां होने का यह कारण है कि कर्वन अपने आप परमाणुओं से मिल जाने का गुण रखता है। उसके सम्मेलन अनेक श्रेणी के होते हैं। और जो अभिद्रव कर्वन एक ही श्रेणी Series के होते हैं उनमें एक निश्चित संबंध होता है। एक श्रेणी की भिन्न भिन्न शाखा की बनावट में C अथवा (CH_2) का अन्तर होता है जैसे—

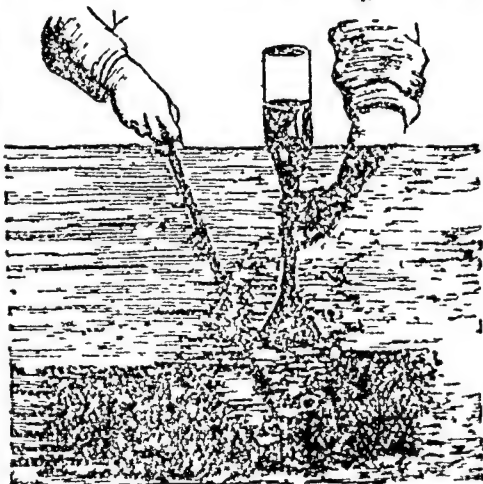
- | | | |
|---------------------------|---|--|
| (१) मिथेन
(Methane) | { | १ मिथेन क _१ अ _४ (Methane CH_4) |
| | | २ ईथेन क _२ अ _६ (Ethane C_2H_6) |
| (२) एथीलीन
(Ethylene) | { | १ ईथीलीन क _२ अ _४ Ethylene C_2H_4 |
| | | २ प्रापीलीन क _३ अ _६ Propylene C_3H_6 |
| (३) असीटलीन
Acetylene | { | १ असीटलीन क _२ अ _२ Acetylene C_2H_2 |
| | | १ ऐलीलीन क _३ अ _४ (Alkylen C_3H_4) |
| (४) बेंजीन
[Benzene] | { | १ बेंजीन क _६ अ _६ (Benzene C_6H_6) |
| | | २ टोलीन क _७ अ _८ (Toluen C_7H_8) |

यह चारों समश्रेणिक श्रेणी (Homologous Series) कहलाती हैं।

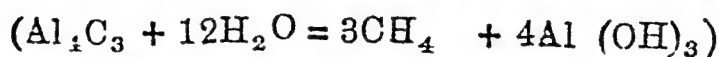
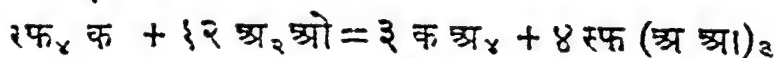
मिथेन

मिथेन (Methane) कोयले की खानों में मिलता है। इसको खान खोदने वाले पङ्क गैस (Fire damp) कहते हैं। किसी किसी समय दलदल दार स्थानों में भी मिलता है क्योंकि सड़ी लकड़ी आदि से निकलता है। इसलिये भी उसको पङ्क गैस

(Marsh gas) मर्शिगैस कहते हैं। यह जलाने वाले गैस में भी रहता है और कोयले के गरम करने से पैदा किया जाता है प्रयोगशाला में यह सिरकाम्ल मय सोडियम (Sodium acetate) सोडियम अभिद्रव ओषित (Sodium Hydroxide) और चूना (quicklime)



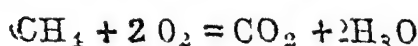
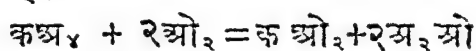
को एक पत्थर या शीशे के (४०) मर्शिगैस इकट्ठा करने की रीति बरतन में गरम करने से बनाया जाता है और उसके पीछे पानी पर इकट्ठा कर लेते हैं। दूसरी रीति इसके बनाने की यह है कि स्फट कर्विद (aluminium carbide) पर पानी ढोड़ने से भी यह बनता है जैसे—



स्फट कर्विद पानी मिथेन स्फट अभिद्रव ओषित

मिथेन रंग, गन्ध, और स्वाद-रहित होता है। इसकी प्रज्वलित स्याट पीले रंग की और चमकीली होती है। यदि मिथेन गैस और

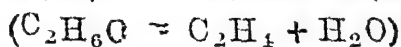
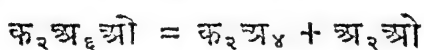
वायु अथवा ओपजन मिलाकर थोड़ी सी आँच पहुँचाई जाय तो वह बड़े जोर से तड़ाके का शब्द करता है और भड़क उठता है। इसी कारण से बहुधा खानों में आग लग जाती है और लोग मर जाते हैं।



मिथेन ओपजन कर्वनद्विओपित पानी

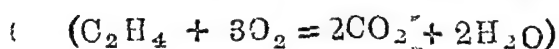
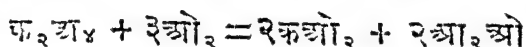
एथीलीन

एथीलीन लकड़ी अथवा कोयले के फूँकने से बनता है। यह गैस निविष्ट (Concentrated) (शुद्ध) गन्धिकाम्ल और एथिल-सद्यसार (Ethyle alcohol) को मिलाकर गरम करने से घर में बना लिया जाता है और पीछे से पानी पर इफट्ठा कर लेते हैं।



सद्यसार एथीलीन पानी

एथीलीन गैस रंग-रहित है परन्तु उसमें एक अच्छी गंध होती है। उसको द्रव भी कर सकते हैं अर्थात् जमा सकते हैं और फिर जब वह बाष्प बनकर उड़ता है तो -180° शतांश की सरदी पैदा करता है। उससे चमकीली पीले रंग की लाट उठती है और जलने से नीचे लिखे अनुसार फल प्राप्त होता है।

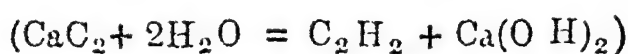
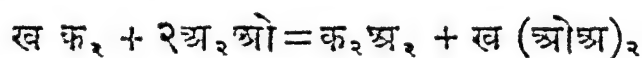


एथीलीन ओपजन कर्वनद्विओपित पानी

यदि इस युग्मनिष्पत्ति (Proportion) से ओपजन उसमें मिलाया जाय या गरमी दी जाय तो वह भड़क उठता है।

असीटलीन

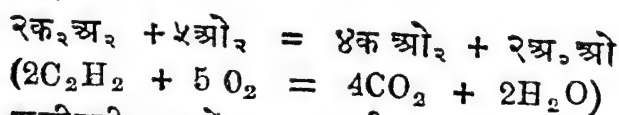
असीटलीन अभिद्रवजन और कर्बन को मिला कर बनाया जाता है परन्तु सरल रीति यह है कि खटिक कर्विद में पानी मिला कर बनाते हैं, जैसे—



असीटलीन में कोई रंग नहीं होता और यदि अशुद्ध हुआ तो इसमें तीव्र दुर्गंध आती है। और सॉस के साथ यदि अधिक अन्दर चला जाय तो वह विष का काम करता है परन्तु कर्वन एमौषित रात्रसे कठिन विष है। असीटलीन वायु से हलका होता है और हस्तका घनत्व ०.६२ है। पानी सामान्य उष्णता पर अपनी ताजा के समान गैस को सो र्ण कर लेता है। असीटलीन किसी धातु में मिलकर धातुमेल (Alloy) नहीं बनाना परन्तु ताम्र के तमाम में मिलकर उदा भारी आलाग्राही अर्थात् भक में उड़ने वाला (Explosive) बनता है। इसी कारण से असीटलीन कभी गोले या पीतल में दहनन में निकाला या बनाया नहीं जाना परन्तु लोहे दहनन में जैसे कि कार्बोमिकल लेस से अधिक दानि नहीं करता।

(Analysis) करने से जाना जाता है कि उसमें केवल कर्वन और ओषजन हैं जिनके भार की निष्पत्ति (Ratio) १२ और १ है। इस का वाष्पीय घनत्व १३ है। इस से इसका अणु-भार २६ है और इसका संकेत C_2H_2 है। जब किसी चीज का वाष्पीय घनत्व मालूम हो तो उसको दो गुणा करने से अणुभार मालूम हो जाता है।

असीटलीन वायु में धूमयुक्त ज्वाला उत्पन्न करता है और अच्छा प्रकाश करता है और यदि वायु गैस के साथ मिलाया जाय तो उसकी लाट स्वच्छ होती है और धुआँ नहीं होता और उसका प्रकाश सूर्य के प्रकाश के सदृश स्वच्छ होता है। उसके प्रकाश से फोटोग्राफ (Photograph) अर्थात् छाया-चित्र बना सकते हैं। यदि बर्नर (Burner) अर्थात् लम्प का क्लो जिनमें बत्ती लगा कर जलाते हैं अच्छे हो तो असीटलीन अच्छी तरह जलता है।



असीटलीन ओषजन कर्वनद्विओषित पानी

पेट्रोलियम अर्थात् मिट्टी का तेल

पेट्रोलियम से बहुत लाभदायक अभिद्रव-कर्वन बनाये जाते हैं। यह एक प्रकार का तेल है जो पृथ्वी के बहुतसे भाग में पाया जाता है। यह हिन्दुस्तान और ब्रह्मा में मिलता है, अस्वच्छ (Crude) पेट्रोलियम एक गाढ़ा द्रव है कि जिसमें अनिष्ट गन्ध होती है। इसका रंग सूखे खर का सा अथवा काला हरापनलिये होता है।

और उजाले में हरा दिखाई देता है। उसकी बनावट सरलता से नहीं बताई जा सकती परन्तु प्रत्येक प्रकार के पेट्रोलियम में अभिद्रव-कर्वन होता है। किसी किसी जगह यह पृथ्वी से आप ही आप निकलता है परन्तु अधिकतर उसके निकालने के लिये पृथ्वी में खोद कर नल लगाये जाते हैं। पहले पहल नल लगाते ही तेल ऊपर आने लगता है, क्योंकि तेल के ऊपर जो गैस बन्द रहते हैं उनका दबाव तेल को ऊपर उठा देता है। परन्तु जब गैस का दबाव कम हो जाता है तो नलों के द्वारा तेल उलचा जाता है। यह कच्चा तेल नलों के द्वारा सफाई के कार्यालय में काम में लाया जाता है और साफ करने के पीछे बेचा जाता है।

अस्वच्छ अर्थात् कच्चे पेट्रोलियम से जल गैस (Water gas) बनाया जाता है, यह जहाजों और रेलों में कोयले के सनान काम में लाया जाता है और बहुत स्वच्छ करके और और काम में भी लाते हैं। स्वच्छ करने की रीति को शुद्धीकरण (Refining) कहते हैं। पेट्रोलियम को लोहे के घड़े में टपकाते (Distil) हैं और जब वाष्प नली के राह जाते हैं तो उनको ठंडा करके फिर जमा कर इकट्ठा कर लेते हैं और अवशेष (Residue) अर्थात् बचे हुये तलछट से और अनेक चीजें बनाई जाती हैं। इस स्वच्छ किये हुए तेल को फिर दूसरी बार साफ करते हैं।

प्रथम अभिद्रव (Distillation) से सोमोजीन (Cymogene) रीगोलीन (Rhigolene), गैसोलीन (Gasoline), नफ्ता (Naphtha), बेंजीन (Benzene), क्रोसीन (Kerosene) बनाये जाते हैं जो घोलक (Solvent) हैं और जलाने के भी काम आते हैं।

क्रोसीन अर्थात् मिट्टी का तेल

क्रोसीन उस मिट्टी के तेल को कहते हैं जो सब लोग जलाते हैं। वे बहुत स्वच्छ पेट्रोलियम हैं। द्रव (Liquid) को बेचने के पहले गन्धकाम्ल से और फिर सोडियम अभिद्रव ओषित और फिर पानी से धोते हैं जिससे उसमें मैलापन न रहे, नहीं तो लम्प की बत्ती ठस होजाती है। बाजार में जो क्रोसीन तेल बिकता है उसके प्रज्वलन बिन्दु (Flashing Point) 88° शतांश या 121° फ़ैरनहीट (Fahrenheit) है। इसका अर्थ यह है कि जब इतनी गर्मी दीजाय तो तेल में से इतने वाष्प निकलें कि यदि उस पर अग्निशिखा दिखाई जाय तो वाष्प जल उठें।

पैराफीन—वैसलीन

जो अवशेष तलछट की पेट्रोलियम को टपकाने से रह जाता है उससे कलो में लगाने का तेल और वैसलीन और पैराफीन बनाते हैं। वैसलीन सरहम बनाने के काम में आता है, और पैराफीन से मोम बत्ती और मोमजामा बनाया जाता है। फूल और पौधों का तेल खींचने के लिये भी काम में लाया जाता है पैराफीन कोई कोई चीजों के नीचे तह की तरह लगाया जाता है जिससे सतह बिकनी रहे और किसी किसी चीज को धीरे धीरे जलाने के काम में आता है।

सब से नीचे के तलछट से कोक बनता है जो लकड़ी के भान जलाया जाता है या उसको बिजली के कर्बन खम्भ (Carbon rod) बनाने के काम में लाते हैं।

पेट्रोलियम से २०० के लगभग और दूसरी चीजें बनाई जाती हैं। यह काम हिन्दुस्तानियों को भी करना चाहिये।

पेट्रोलियम की बनावट

किसी को यह ठीक नहीं मालूम है कि पेट्रोलियम वास्तव में किस तरह से पैदा होता है। किसी का यह विचार है कि वृक्ष और जानवरों के सड़ जाने से पृथ्वी के नीचे कच्चा पेट्रोलियम बना है और कोई कोई ऐसा प्रकट करते हैं कि धातु के कर्विड से पानी मिलकर पृथ्वी के बहुत नीचे पेट्रोलियम बनता है।

नेचरल गैस-नैसर्गिक गैस

यह वह गैस है जो बहुधा पृथ्वी से निकलता है और गरम करने, भाप बनाने, लोहा और फौलाद के कार्यालयों में, शीशा और ईंट आदि बनाने के काम आता है। इस गैस में अधिकतर मिथेन होता है।

जलाने के गैस

असीटलीन के अतिरिक्त और भी जलाने वाले गैस होते हैं जैसे कोयले का गैस और जल-गैस।

कोयले का गैस

बिटुमेनी (Bituminous) कोयले को नुब (Distill) करने से और आसव पदार्थ को शकट्टा करने से बचकर बरने से कोयले का गैस बनाया जाता है।

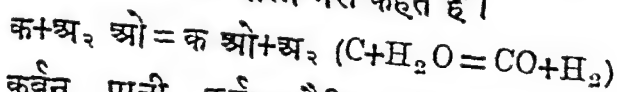
कोयले का अभिद्रवजन स्वतन्त्र रूप में निकल जाता है और कुछ कर्वन से मिलकर अभिद्रव कर्वन बन जाता है और नत्रजन से मिलकर अमोनिया बन जाता है, कर्वन द्विओषित अमोनिया और गन्धक गैस (Impurities) विचार किये जाते हैं और जलाने के गैस से निकाल लिये जाते हैं।

एक टन (Ton) अच्छे कोयले से १०,००० घन फीट (10,000 cu ft) गैस, १४०० पौंड कोक, १२० पौंड कोलटार और २० गैलन अमोनिया वाला पानी निकलता है। गैस कर्वन अलग बन जाता है। कोक जलाने, टारकोल रंगने के काम आता है और उससे बेंजीन क_६ अ_६ (Benzene C₆H₆) बनाया जाता है। अमोनिया वाले पानी से अमोनिया निकाल लिया जाता है और बाकी कर्वन जो कि बरतन में रह जाता है उसकी छड़े अथवा खम्भ बिजली के कार्यालय में काम आते हैं।

जल गैस

पानी की भाप को लाल लाल गरम अर्धान् जलते कोयले पर प्रवाहित करने और उसके साथ गरम तेल के वाष्प को मिचाने से पानी का गैस बनता है।

पानी का शुद्ध गैस कभी जलाया नहीं जाता उसके साथ ७० या ८० प्रति सैकड़ा कोयले का गैस मिला दिया जाता है और इस गैस को जलाने वाला गैस कहते हैं।



कर्वन पानी कर्वनओषित अभिद्रवजन

इस गैस में कर्वन एकौषित अधिक होता है। इसलिये पानी के गैस या किसी और गैस में जिसमें वह मिला हो विपाक्त होता है और इसी से जलाने वाले गैस को खुला नहीं छोड़ना चाहिये।

जलाने वाले गैसों के गुण

पानी के गैस और कोयले के गैस में तीव्र दुर्गंध होती है।

जलाने वाले गैसों की बनावट।

जलाने वाले गैस का नाम	कोयले की गैस का भाग	पानी के गैस का भाग
मार्श गैस अर्थात् पक्का गैस (Marsh gas) ...	३४.५	१६.५
एथिलीन (Ethylene) ...	५.०	१६.६
अभिद्रवजन (Hydrogen) ...	४६.०	३२.१
कर्वन एकौषित (Carbon Monoxide) ...	७.२	२६.१
कर्वन द्वि-ओषित (Carbon dioxide) ...	१.१	३.०
नत्रजन (Nitrogen) ...	३.२	२.४

मार्श गैस अभिद्रवजन, और कर्वन एकौषित, बहुत हलकी अग्नि शिखा से जलते हैं। इसलिये ये हलके अथवा बलहीन (Diluent) कहाते हैं। इनसे गरमी तो कुछ होती है परन्तु प्रकाश नहीं होता।

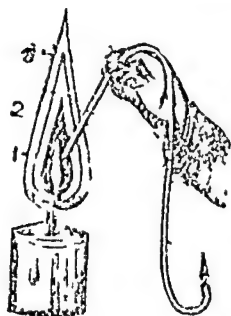
गैस में जलाने की शक्ति अभिद्रव-कर्वन की है। असीटलीन गैस एक ऐसा अभिद्रव कर्वन है जिसमें प्रकाश अधिक होता है

और उसमें कर्वन ६० प्रति सैकड़ा होता है। कोयले के गैस और पानी के गैस में एथिलीन, असीटलीन और बेजीन होते हैं।

जितना गैस में प्रकाश होता है उतना वह गैस मूल्यवान् होता है। कोयले की गैस की प्रकाश शक्ति १७ बत्ती के और पानी के गैस की २५ बत्ती के समान होती है। इन दोनों के मेल-शक्ति २० बत्ती की है।

अग्नि—शिखा

जलते हुए गैस की लपक को अग्नि-शिखा, ज्वाला अथवा लाट कहते हैं। सामान्य रूप में यह गैस अभिद्रवजन से मिलता रहता है। गैस की लपक में गैस आप ही



हवा में जलता है। दीपक शिखा में जो गैस जलता है वह तेल से खींच कर बत्ती के द्वारा आता है। मोमबत्ती की लाट में गैस पिघले हुए मोम से आता है। अभिद्रव कर्वनकी शिखा पीली और श्वेत रंगकी होती है। अभिद्रव कर्वन के शिखा के कई भाग होते हैं। शिखा चाहे मिट्टी के तेल की हो अथवा गैस या मोमबत्तीकी हो परन्तु प्रत्येक शिखा में चार प्रकार के गावदुम रंग के शंकु (Cone) दिखाई देते हैं। (देखो चित्र ४२)

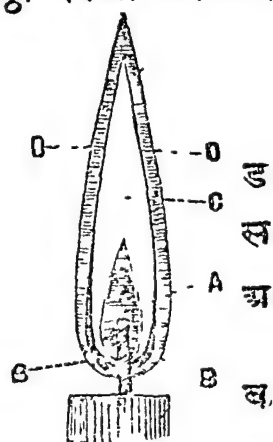
(४१) मामूली अगरेजी स्कूलों में केवल ३ शंकु का अग्निशिखा बताया जाता है। लेकिन यह भूल है, अस्त में चार शंकु होते हैं। देखो

चित्र (४३)

एक तो आ (A) बत्ती के पास काले रंग का होता है जो जलने वाले गैसों का समूह है। यह इस कारण से नहीं जलता कि उसमें ओषजन नहीं। इस काले कटिबन्ध (Zone) में यदि एक पतले

मुँह की नली लगाकर यह गैस अलग इकट्ठा किया जाय तो नली के दूसरे सिरेपर यह गैस फिर से जलाया जा सकता है। (देखो चित्र ४१)।

दूसरे काले कटिबन्ध के नीचे एक नीले रङ्ग का प्याले के आकार का भाग (बी. बी) दृष्टि आता है। यह नीचे का बाहरी भाग है जहां गैस पूरी तरह जलती है क्योंकि यहाँ पर ओषजन अच्छी तरह पहुँचता है।



(४२)

तीसरा भाग सी, वह है, जो काले रंग के शङ्कु (Cone) के ऊपर प्रकाशयुक्त दृष्टि आता है। लोग इसी को सामान्य रूप में अग्निशिखा लाट ज्वाला इत्यादि कहते हैं। इस जगह के अन्दर ओषजन नहीं पहुँच सकता। इससे यहाँ पर पूरी पूरी दाहकता नहीं होती परन्तु उष्णता अधिकता से होती है और अभिद्रव-कर्वन में बहुत से रासायनिक परिवर्तन होते हैं। इसी तरह असीटलीन बनाते हैं और अधिकतर मुख्य बात यह होती है कि छोटे छोटे कर्वन के टुकड़े अलग होजाते हैं और यही टुकड़े गरमी के कारण लाल और चमकते दृष्टि आते हैं जिस से कि प्रकाश होता है। यह कर्वन के टुकड़े दहकते तो दिखाई देते हैं परन्तु वास्तव में जलते नहीं हैं क्योंकि उस जगह ओषजन नहीं पहुँचता। यदि श्वेत मिट्टी का अथवा शीशे का टुकड़ा इस भाग में रखदे तो वह धुर्ये से काला पड़ जायगा जिस से जान पड़ता है कि इस जगह केवल कर्वनके टुकड़े थे।

चौथे—प्रकाशित भाग डी (D) के बाहर जो एक धोमा सा दीवार के समान एक भाग दिखाई देता है इस जगह पर दाहकशक्ति पूरी होती है क्योंकि वायु का ओषजन कर्बन से मिलकर क ओ_२ (CO_२) बनाता है। यह भाग सबसे अधिक गरम भाग होता है।

जब कभी अभिद्रव कर्बन जलते हैं तो जलने का फल पानी और कर्बन द्विओषित उत्पन्न होता है। यदि किसी बोतल के अन्दर मोमबत्ती जलावे तो बोतल के अन्दर पानी के बून्द इकट्ठा होकर दिखाई देगे और यदि उसी बोतल में चूने का पानी छोड़े तो वह दुग्ध के सदृश श्वेत हो जायगा। जिससे जाना गया कि कर्बन द्वि-ओषित बोतल में था। अभिद्रव कर्बन के जलाने में जो ओषजन की आवश्यकता होती है वह वायु से मिल जाता है। यदि ओषजन पूरी तरह से न हुआ तो अग्नि शिखा से धुआं अधिक निकलने लगता है और कर्बन अलग होकर उड़ने लगता है जब तक उसमें इतनी आंच न हो, कि वह लाल होकर चमकने लगे। इसी से हवा लगने के लिये प्रत्येक लैम्प के नीचे छिद्र बने हुए होते हैं। यदि छिद्र बन्द कर दिये जाय तो धुआं अधिक होगा।

अग्निशिखा की भड़क और उसका प्रकाश उस के कर्बन की दाहक और चमक की और और बातों पर भी बद्ध है। उनमें से एक उष्णता है। वह गैस जो जलने के पहले ठंडे हो गये हो उन का प्रकाश मध्यम होता है, जैसे तांबे के तार का पेच यदि एक मोम-बत्ती की शिखा पर रख दिया जाय तो उस प्रज्वलित शिखा से निकलने लगता है और ज्वाला का रंग पीला धोमा पड़ है। अंत में ज्वाला बुझ जाती है और यदि तार को अच्छी

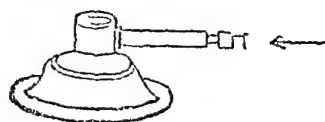
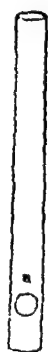
तरह लाल लाल गरम करके प्रज्वलित शिखा पर रख दे तो बत्ती ब्यो की त्यों जला करेगी । इससे विदित होता है कि ठोस चीजों के समान गैसों के जल उठने की भी उष्णता नियत है । अर्थात् गैस को एक निश्चित सीमा तक गरम करना आवश्यक है । जिस पर कि वह जल उठता है । भिन्न भिन्न चीजों के जलाने के वास्ते उष्णता की मात्रा में भी घटी बढ़ी होती है । यदि हम जलते हुए गैस की उष्णता कम कर दे तो ज्वाला की भड़क भी कम हो जायगी और जब भड़कने की उष्णता से नीचे गरमी होगी तो ज्वाला बुझ जायगी । गैस के घनत्व और वायु मंडलके घनत्व का भी ज्वाला की भड़क पर प्रभाव पड़ता है । अनुभव से यह विदित हो चुका है कि पहाड़ की चोटी पर जो बत्ती की प्रज्वलित शिखा पतली दृष्टि आई थी पहाड़ के नीचे वही अग्नि शिखा भड़कीली दृष्टि आती है ।

प्रत्येक प्रकार की ज्वाला भड़कीली और प्रकाशयुक्त नहीं होती जैसे अभिद्रवजन की ज्वाला बहुत कम दिखाई देती है और कर्बन एकौषित और मिथेन की ज्वाला धीमी नीले रंग की होती है । इन शिखाओं में कर्बन के टुकड़े अलग नहीं होते और धुये की जगह कर्बन गैस रूप में उत्पन्न होता है । बुंसन बर्नर (Bunsen Burner) की ज्वाला भी बहुत कम प्रकाशयुक्त होती है ।

बुंसन बर्नर ।

जब जलाने वाले गैस में वायु को मिलाकर जलावें और यह वायु और गैस का मिश्रण एक योग्य वर्तन में जलाया जावे तो

की ज्वाला बिना भड़क व चमक के होती है और उसकी गरमी अधिक होती है। उसके उष्णतर भाग की गरमी 1500° शतांश तक की होती है। इस ज्वाला में धुआँ नहीं होता अर्थात् कर्वन उस से अलग नहीं निकलता क्योंकि उस से केवल गैस ही लब्ध होता है ऐसी ज्वाला की बु सन (Bunsen) ज्वाला कहते हैं।



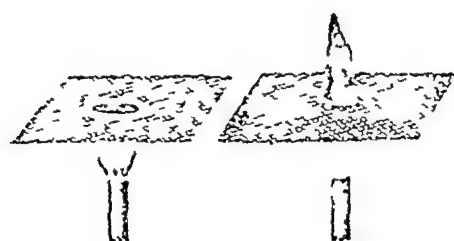
इसका नाम बुंसन ज्वाला होने का कारण यह है कि वह पहले एक ऐसे वर्तन में बनाया गया था जिसको एक जर्मन देश के रसायज्ञ ने जिस का नाम बुंसन था उसने बनाया था और अब प्रत्येक रसायनज्ञ इसी बर्नर (Burner) को काम में लाते हैं। बुंसन बर्नर बाजरो में दवाई बेचने वालों के यहाँ मिल सकता है और उसकी

(४३) बुंसन बर्नर के भीतरी हिस्से।

बतावट देखने से जानी जा सकती है।

बुंसन बर्नर के मुख्य गुण यह है—एक तो उसकी ज्वाला का रंग नीला होता है परन्तु प्रत्येक शङ्कु (cone) का रंग पृथक् होता है अर्थात् अन्दर वाले वे जले हुये गैस का रंग नीला हरे रंग का होता है। बीच का शङ्कु धीसा नीले रंग का होता है और ऊपर अर्थात् बाहर का रंग नीले पीले रंग का होता है।

कार्य-रीति में दो शङ्कु (cones) माने जाते हैं—एक भीतरी जहाँ दाइकता नहीं होती और दूसरा बाहरी जहाँ दाइकता पूरी होती है। वे जला हुआ गैस फुकनी से अलग करके जलाया जा सकता है। इसी प्रकार यदि जलते हुये बुंसन बर्नर की ज्वाला पर एक सहान लोहे के तारों से बना हुआ छन्ना (Gauze) रख दें तो छन्ने के ऊपर एक छल्लासा दीख पड़ेगा जिस के बीच में खाली होगा और आस पास प्रकाश होगा। (देखो चित्र ४४) यदि गैस का बुझा कर बर्नर पर छन्ना रखकर फिर जलावे तो गैस



(४४)

(४५)



(४६) रक्षक दीपक सेफ्टी लेम्प।

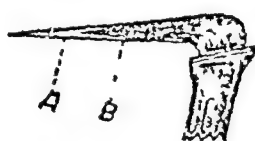
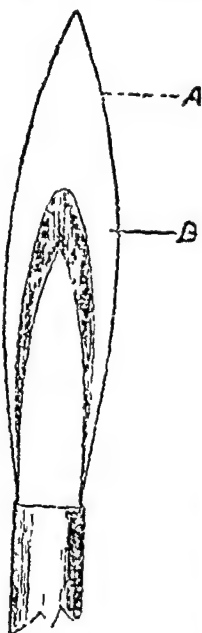
छन्ने के ऊपर जलता रहेगा परन्तु उसके नीचे न जलेगा। (देखो चित्र ४५) इसी रीति पर डैवी (Davy) ने रक्षक दीप (Safety lamp) बनाया है जो खानि खोदने वाले बहुधा काम में लाते हैं। (देखो चित्र ४६)।

ओपजनीकरण और संहृत-कारक ज्वाला

बुंसन बर्नर का बाहरी भाग ओपजनीकरण ज्वाला कहाता है क्योंकि इस भाग से रक्खी हुई चीज का ओपजन अधिकता से मिलता है परन्तु अन्दर का भाग जिस को संहृत-कारक ज्वाला कहते हैं इसमें किसी वस्तु के रखने से उसका ओपजन निकल जाता है।

(A) इस जगह पर धातु रखने से ऑपजनी (Oxidize) हो जाती है। (देखो चित्र ४५)

(B) इस जगह पर धातु रखने से सहत करण होता है। बुंसन की ज्वाला थोड़े दिनों से लेम्प की ज्योति बनाने के काम



मे लाया गया है बुंसन की ज्वाला बिना भड़कती होने से मूल्यवान् धातुके ऑपिन

(४८)बलो पाइप अथवा की बनी हुई धैली को जो फुकनासेऑपजनीकारक उलटो करके चत्तीके समान

(A)औरसहत(B)ज्वाला लम्प मे रख दी जाती है अगल करने की रीति। गरम करके लाल कर देता

है जो बहुत जोर से भड़क उठती है और उसका प्रकाश गैस की ४० और मोमवत्ती की १००वत्ती के समान होता है। अत्यन्त प्रकाशक होने से यह बर्नर बहुत काममे लाया जाता है। इस प्रकारकी ज्योति को वेल्बैच (Welsbach) कहते हैं।

(४७) ऑपजनी करण (ओ) और सहत कारक (स) ज्वाला ।

नोट—(१) लकड़ीमे अभिद्रवजन और कर्वन है इसलिये जब अम्ज इस से मिलता है तो अभिद्रवजन को आकर्षण करके उडा देता है । और कर्वन केवल रह जाता है

(२) चार (Alkali) अभिद्रवजन और कर्वन को बहुत

करती है और माँस मे अभिद्रवजन और कर्वन दोनों हैं

लिये उस पर लगते ही जला देती है और घाव कर देती है । प्रश्न-अम्ल डालने से लकड़ी और चार से माँस क्यों भुलस जाता है ।

अध्याय १६ फ्लव, ब्रम, नैल

फ्लव, ब्रम, नैल और हरिन के समूह को नैलादि उपधातु (Halogens) भी कहते हैं। यह एक दूसरे के सदृश हैं और उनके गुणों में भी सफलता है। केवल श्रेणी का भेद होता है। नैलादि अथवा हैलोजन का अर्थ समुद्र का नमक उत्पन्न करने वाला है। इस समूह का नाम नैलादि (Halogen) इसलिये रखा गया है कि इस समूह के तत्व अपना नमक सोडियम हरिद (खाने के नमक) के समान बनाते हैं। हरिद, (Chloride) ब्रमिद (Bromide) नैलादि (Iodide) मनैलादि तवण (Haloid) हैलवाइड नमक कहलाते हैं। यह नाम यूनानी भाषा के शब्द हालस से निकला है जिसका अर्थ नमक है।

फ्लव ।

फ्लव अति तीव्र तत्व है, इससे अलग नहीं पाया जाता। अधिकतर खटिक (Calcium) के साथ मिला हुआ पाया जाता है। जिसको फ्लोरिन्पार (Fluorspar) अथवा खटिक ब्रविड (Calcium Fluoride) ख फ्ल. (CaF_2) कहते हैं, और दूसरे सम्मेलन भी फ्लव के हैं जैसे क्रयोलाइट (Cl_2 joint सोड स्तुर प्जर ($\text{Na}, \text{Al F}_6$) और दूसरा अपाटाइट (Apatite) ख, फ्ल. ३ ख. (स्फ ओर), ($\text{CaF}_2, \text{CaCO}_3, \text{PO}_4$) थोड़ा थोड़ा फ्लव हड्डी और रुधिर में भी होता है और दांत समुद्र और पानी में भी पाया जाता है।

अंगरेजी भाषा में फ्लोरिन (Fluorin) अर्थात् प्लव का नाम (Fluor spar) फ्लावरस्पार से निकला है क्योंकि वह बड़ी जल्दी गल जाता है और इसीसे धातों में गलाने के लिये मिलाया जाता है।

प्लव को पहले पहल स० १८८६ में मोयसान ने निकाला था। उसने अभिद्रव प्लविकाम्ल (Hydro Fluoric Acid) को विजली के द्वारा विच्छेदन करके प्लव को इम्पूरा कर लिया था।

प्लव के गुण

प्लव में कठिन तीव्र गंध होती है। उसका रंग हरा और पीला होता है परन्तु हरिन से हलका और पीलापन लिये रहता है इसका घनत्व १.२६३ है और वायु का यदि प्लव पर अति दबाव डाला जाय और उसकी उष्णता कम की जावे तो वह जम के पीले रंग के द्रव रूप में दृष्टि पड़ेगा जो -120° शतांश पर उबलने लगता है। शुद्ध प्लव गैस को शीशे के वर्तन में द्रव कर सकते हैं। रासायनिक रीति से प्लव इतना कठिन तीव्र है कि यदि उसमें अभिद्रवजन, ब्रस, नैल, गन्धक, स्फुर, कर्वन, शैल और टंकादि डाल दिये जावे तो वह जल उठेगा। ओपजन, नव्रजन और आर्गन उसके साथ नहीं मिलते। बहुत सी धातु उसके संयोग से जलने लगती है और जल कर प्लविद बनाती है। स्वर्ण और प्लाटिनम पर वह काम नहीं करता जब तक वह गर्म करके लाल न किया जाय। प्लव जब ताँबे से मिलता है तो ताँबे की ऊपरी सतह को ताम्र प्लविद (Copper Fluoride) बनाता है और नीचे की सतह वैसी ही रहती है इसलिये ताँबे का बरतन तभी प्लव गैस बनाने के काम आता है।

पानी प्लव से मिलकर शीघ्र ही टूट जाता है क्योंकि प्लव गैस और अभिद्रवजन गैस में बहुत बड़ी रासायनिक प्रीति है। इसलिये पानी का अभिद्रवजन प्लव से मिलकर अभिद्रव प्लविकाम्ल बनाता है। अभिद्रव कर्बन भी अभिद्रवप्लविकाम्ल से विच्छिन्नता को प्राप्त होते हैं और कर्बन प्लविद बनाते हैं।

अभिद्रव—प्लविकाम्ल

अभिद्रव प्लविकाम्ल प्लव और अभिद्रवजन का सम्मेलन है। किसी प्लविद और निविष्ट गन्धिकाम्ल के रासायनिक रीति से मिलाने से अभिद्रव प्लविकाम्ल बनाया जाता है। इस कार्य के लिये अधिकतर स्वटिक प्लविद काम में लाया जाता है और उस को सीसे की कटोरी में बनाते हैं।



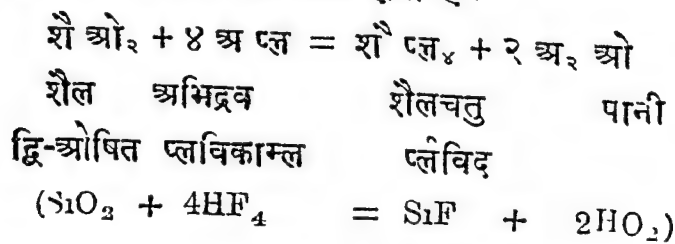
स्वटिक गन्धिकाम्ल अभिद्रव स्वटिक
प्लविद प्लविकाम्ल गन्धित



अभिद्रव प्लविकाम्ल रंगरहित गैस होता है। यह हवा लगने से धुंधला होकर बहने लगता है और पानी में घोष जाता है। इसी को अभिद्रव प्लविकाम्ल के नाम से देखते हैं। यह गैस हो खग्या द्रव स्वरूप में प्रसार में गति पाक है। अभिद्रव प्लविद गैस को स्वटिक पिप में और द्रव यदि शरीर पर लग जाय तो दुस्स जल देता है। यह द्रव पट्टा गटने वाला होता है इसलिये हमने गैस स्वरूप खग्या प्लविद नाम की पोटल में रखते हैं।

इसके अम्ल या आर्द्र गैस शीशे को काटते हैं इसलिये शीशे पर यह नाम इत्यादि खोदने के काम आता है। जो चीज शीशे पर खोदना हो उसका आकार बनाके उसकी सतह को मोम से भर देते हैं, उसके पीछे उसको गैस के सामने लाते हैं अथवा उस के ऊपर द्रावण को डालते हैं तो शीशे का खुला भाग खुरच जाता है। उसके पीछे जब मोम छुड़ा लिया जाता है शीशे पर बनाया हुआ आकार खुद जाता है।

अभिद्रव प्लविकाम्ल शीशे को इस कारणसे काट देता है कि शीशे के शैल (Silicon) तत्त्व के साथ प्लव गैस मिलके उड़जाने वाला (Volatile) सम्मेलन बनाता है जिसको शैल चतुर्प्लविद (Silicon Tetrafluoride) कहते हैं। शीशे में घालू मिल रही है इस कारण से उस पर नकश खोदने के समय नीचे लिखे समीकरण के अनुसार रासायनिक कार्य होता है।



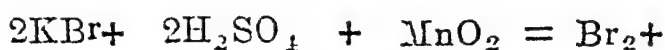
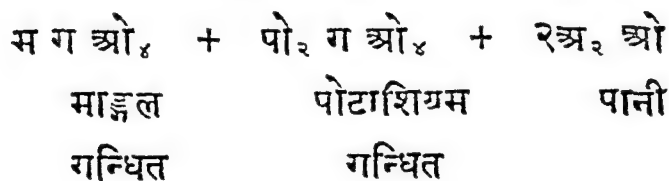
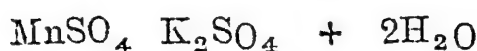
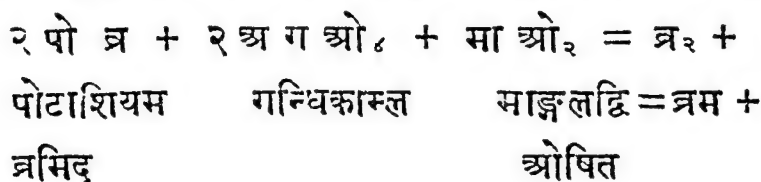
ब्रम ।

ब्रम गैस अति तीव्र रासायनिक गुणवाला होने के कारण नहीं मिल सकता। ब्रमिद अधिकतर मग्न ब्रमिद (Magnesium bromide) के रूप में मिलता है। समुद्र के जल और नमक के कुंड़ों में यह पाया जाता है।

ब्रम गैस बनाने की रीति

ब्रम गैस जिस सम्मेलन में मिला हो उस सम्मेलन में यदि हरिन गैस मिलाया जावे तो उसमें से ब्रम गैस पृथक् होजाता है अथवा ब्रम के सम्मेलन को गन्धिकाम्ल और साङ्गल द्विओषित (Manganese Dioxide) से मिलाया जाय तो ब्रम गैस पृथक् हो जायगा ।

प्रयोगशाला में ब्रम गैस, पोटाशियम ब्रमिद, साङ्गल द्विओषित और गन्धिकाम्ल को एक शीशे के बरतन में उष्ण करके उत्पन्न कर लेते हैं। ब्रम गाढ़ा बादामी रंगके बाष्प रूपमें निकलता है और ठंडा होकर द्रव होजाता है और पात्रमें दृष्टि आता है ।



किसी ब्रमिद को साङ्गल द्विओषित और अभिद्रव हरिकाम्ल को मिलाने से भी ब्रम बन सकता है ।

गुण

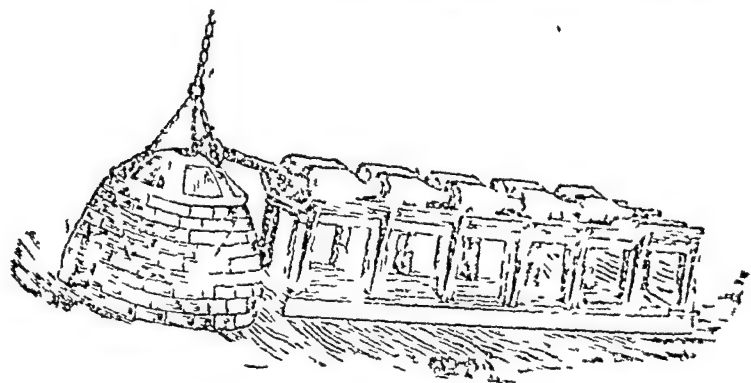
ब्रम साधारण उष्णता पर गहरे लाल बादामी रंग का द्रव रहता है । इसका विशिष्ट गुरुत्व ३ है । यह उड़ जानेवाला द्रव

है। जो 56° शतांश पर उबलता है। वह वाष्प जो अलग निकलते है उनकी गन्ध बुरी होती और गला घोटने वाले गुण की होती है। इसी गुण के कारण इसका नाम अंगरेजी भाषा में ब्रोमिन (ब्रम) रक्खा गया है। यह विपाक्त होता है और शरीर की त्वचा को जला देता है। ब्रम पानी में घुल जाता है। जब इसको पानी में मिलाते है तो ब्रम जल कहते हैं। यदि इसको ठंडा करले तो एक प्रकार का दानेदार अभिद्रित (Hydrate) जम जाता है। इसका संकेत यह है $\text{Br}_2 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, ब्रम और और धातुओं और तत्वों से मिल जाता है और उसमें रंग उडाकर स्वच्छ करने का भी गुण है।

अभिद्रव ब्रमिकाम्ल बिना रंग का तीव्र गैस है। इसमें बड़ी दुर्गन्ध होती है। यह हवा में रखनेसे धुँआं देने लगता है और पानी में सरलता से घुल जाता है। इस द्रावण को अभिद्रव ब्रमिकाम्ल कहते है। अभिद्रव ब्रमिकाम्ल (HBr) से अथवा ब्रम से जो कोई धातु मिलकर नमक बनावे तो उसको ब्रमिद कहते हैं। अधिकतर ब्रमिद पानी में घुल जाते है। पोटाशियम ब्रमिद (KBr) श्वेत रंगका और ठोस होता है। यह लोह के ब्रमिद (Iron Bromide) से पोटाशियम कर्वनित मिला कर अलग किया जाता है। यह औषध में और फोटोग्राफी (Photography) के प्लैट (Plate) बनाने में काम आता है। ब्रम से पोटाशियम ब्रमिद और दूसरे प्रकार के सम्मेलन बनाये जाते हैं। इससे कई प्रकार के रंग और लाल स्याही बनाई जाती है। प्रत्येक वर्ष लग भग ५००,००० पौंड ब्रम अमरीका देश में बनाया जाता है।

गुण

नैल काले भूरे रंग का टोस और दानेदार होता है। इसमें ग्रेफ़ैट के समान चमक होती है। नैल का विशिष्ट गुरुत्व ४.६५ है। सामान्य उष्णता पर उड़ने लगता है और न्यून उष्णता को पाकर इसमें बनफ़शई रंग के वाष्प निकलते हैं। अंग्रेजी भाषा में आयोडाइन (नैल) इसका नाम इसलिये रक्खा गया है कि



(४८) आयोडीन के साफ करने का यंत्र

पहले समुद्र की घास जलाकर राख कर ली जाती है। फिर उसको पानी डाल कर छान लेते हैं तो आयोडीन पानी में हल हो जाता है। फिर इसको साफ करके गंधक के तेजाब और मांगल द्विओपित के साथ गरम करते हैं या हरिन गैस डालकर भी उसको अलग करते हैं। बाहर हाल इस द्रावण को लोहे के बरतन में सोसे का ढकना बन्द करके distil कर लेते हैं और आयोडीन को बोतल की शयल के condenser में जमा करके धोकर resublime करते हैं। (देखो चित्र ४६)।

आयोडैस यूनानी भाषा से बनफ़शे के रंग को कहते हैं। इस रंग का कारण इसका नाम आयोडाइन बनाया गया। इसके वाष्प वायु से नौगुना भारी होते हैं और इसकी गन्ध हरिन के समान तीव्र होती है। इसके वाष्प को उष्ण करने से इसका रंग गहरा

नीला हो जाता है उसका घनत्व कम हो जाता है । अनुभव से विदित हुआ है . ७००° शतांश के ताप पर नैल के अणु मे दो परमाणु होते है और जब उष्णता अधिक हो जाती है तो अणु का विच्छेदन होकर परमाणु ही परमाणु रह जाते है ।

दूध मलाई की परीक्षा

नैल का निश्चित चिन्ह है कि वह शरीर की त्वचा को पीला कर देता है और ठंडे निशास्ते (Starch) के द्रावण को नीला कर देता है । इससे नैल की परीक्षा सच्ची और ठीक ठीक हो सकती है । यदि ४००, ८०० भाग पानी मे एक भाग नैल का हो तो निशास्ते के द्रावण मे नैल गैस का मेल द्रावण को नीला करके बता देता है । यह दूध मे निशास्ते या वालार्ड मे आटा मिला हो तो नैल का द्रावण डालने से वह नीला पड़ जायगा ।

नैल और निशास्ते के मिलाने से नीला रंग क्यों उत्पन्न हो जाता है ? इसका कारण अब तक जाना नहीं गया । तरकारी इत्यादि मे निशास्ते की परीक्षा करने की यह रीति है कि उसमें नैल के द्रावण डालने से यदि रंग नीला हो जाय तो जानना होगा कि इसमे निशास्ते (Starch) अवश्य है और यदि नीला न हो तो यह कहेंगे कि इसमे निशास्ते अथवा माडी नहीं है । नैल गैस पानी मे धोड़ा ही घुलता है किन्तु नैलिद द्रव होने पर शीघ्र पानी मे घुलजाता है और इस द्रावण का रंग वनफर्श होना है । कर्जन द्विगन्धिद के मिलने से भी यही रंग रहता है । अल्कोहल (मद्यसार) क्लोरोफार्म (Chloroform) ईथर (Ether) और

पोटाशियम नैलिड में द्रावण का रंग कासनी रंग का हो जाता है। नैल गैस के रासायनिक गुण हरिन और ब्रम के समान हैं परन्तु यह रासायनिक कार्य करने में उनके सदृश तीव्र नहीं है। नैल अपने सम्मेलन से हरिन और ब्रम गैसों के मिलने से पृथक् हो जाता है। इसी लिये इस कार्य के लिए हरिन और ब्रम का पानी काम में लाया जाता है। नैल तत्त्व किसी किसी तत्त्व से सरल रीति पर मिल सकता है और किसी किसी को अपनी जगह से निकाल देता है। स्फुर पर यदि नैल को डालदे तो वह भड़क के प्रज्वलित होगा।

नैल का उपयोग

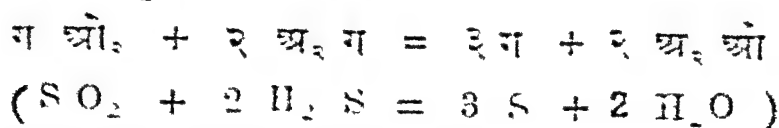
नैल को मद्यसार (Alcohol) अथवा पोटाशियम नैलिड में घुला कर शरीर की सूजन जो चोट लगने से हो जाती है उस पर लगाते हैं। नैल से आयडो फार्म (क अ न₃ CHI₃) बनाया जाता है जो घाव पर लगाने के काम आता है। नैल अनीलियन रंग बनाने के भी काम आता है।

अध्याय १७

गन्धक

गन्धक और और चीजों से मिश्रित और पृथक् प्रत्येक तरह पर मिलती है। छुट्टी गन्धक ज्वालामुखी पर्वतों के क्षेत्रों में मिला करती है और हरसोठ (Gypsum) से मिली हुई भी बहुत पाई जाती है। जिसको खटिक गन्धित भी कहते हैं। ज्वालामुखी पर्वत की गैसों से गन्धित और गन्धिद के रूप में गन्धक निकला करती है। बहुत सी कच्ची धातु गन्धिद के समान मिलती है जैसे सीस गन्धिद (PbS), यशद, पारद अञ्जन और ताम्र-गन्धिद। छुट्टा गन्धक गरमी के कारण गन्धिद के विच्छेदन हो जाने से बन जाती है। बहुत से गन्धित जो सामान्य रीति पर मिलते हैं वह खटिकगन्धित (CaSO_4), भारियम गन्धित (BaSO_4) और मग्न गन्धित (MgSO_4) है।

ज्वालामुखी गैसों में गन्धक द्वि-ओपित (SO_2) और अभि-द्रव गन्धिद (HS) होता है। बहुत सी गन्धक इन दोनों गैसों के मेल से प्रस्तुत होती है।



द्वि-ओपित गन्धक अभिद्रव-गन्धिद = गन्धक पानी

अधिकतर गन्धक सिनली में पानी है और कुछ गन्धक लोहस पाईराइट (Iron Pyrite) के भूतने में निकाली जाती है।

गुण

साधारण गन्धक पीले रंग की शीघ्र टूटने वाली दानेदार और ठोस वस्तु है, यह पानी में नहीं घुलती किन्तु अनेक प्रकार की गन्धक कर्कन द्विगन्धिद में घुल जाती है और कुछ कुछ मात्राये क्लोरोफार्म, तारपीन और बेजीन में घुलती है। गन्धक गरमी को सहन नहीं करती। हाथ की गरमी से गन्धक बराबर गरमी न पाने से चटक जाती है। ठोस गन्धक का विशिष्ट गुरुत्व २ है और गन्धक के वाष्प का विशिष्ट गुरुत्व उष्णता की सीमा के समान घट बढ़ होता है। कम से कम उष्णता पर गन्धक के वाष्प का अणु आठ परमाणुओं का संघटन रखता है, परन्तु ६००° शतशेके माप पर गन्धक का अणु २ परमाणुओं का होता है। ११४° शतशे पर गन्धक गल कर पतली होजाती और अन्वर के रंग में द्रव रूप होती है। यदि उष्णता अधिक बढ़ाई जाये तो धीरे धीरे द्रावण गाढ़ा और काला होजाता है। २३०° शतशे की उष्णता पर इसमें इतना गढापन आजाता है कि वर्तन में से उडेलना नहीं जासकता। यदि गरमी और बढ़ाई जाय तो रंग काला हो जाता है परन्तु गाढापन जाता रहता है और गन्धक पतली होती जाती है। ४४८° शतशे पर द्रावण उबलने लगता है और पीले रंग के वाष्प बनकर उडने लगते हैं।

१- क में शीघ्र ही अग्नि लग जाती है और उसकी उद्योति पीले रंग की होती है। गन्धक जलने से गन्धक द्वि-ओषित जाता है। यदि गन्धक को ओपजन के सामने जलाये तो

रसायनज्ञ का विचार है कि यह भिन्न भिन्न परिवर्तन गन्धक के बहुरूपी (Allotropic) अथवा एलोट्रोपिक परिवर्तन कहाते हैं। यदि कर्वन द्विगन्धिद में कुछ गन्धक घुलाई जाय और कर्वन द्विगन्धिद बाष्प रूप में उड़ा दिया जाय तो जो गन्धक नीचे जम जायगी वह अर्थोरास्यिक गन्धक कहलायगी। अस्ली दाने यही गन्धक के हैं, और यदि गन्धक को गलाने के पीछे फिर से जमावे तो उसके दाने मानो केलनिक कहावेगे।

उबलती हुई गन्धक को पानी में डाल दें तो चमड़े और रबर की तरह का लुचलुचा अम्बर रंग का थक्का बन जायगा। इसको निराकार (Amorphous) गन्धक कहते हैं। यह कर्वन द्विगन्धिद में नहीं घुलता। इसका रंग और बनावट दूसरी प्रकार के दानों से बहुत भिन्न है परन्तु थोड़ी देर में यह कठोर और पीला और कुरकुरा साधारण गन्धक के समान हो जाता है। दूसरी किस्म की श्वेत निराकार (Amorphous) गन्धक का चूरा भी मिलता है।

गन्धक का प्रयोग

गन्धक से गन्धक-अम्ल, बारूद, आतिशबाजी, दियासलाई बनती है। रबर में डाला जाता है, दवा में काम आता है और जीड़े मारे जाते हैं।

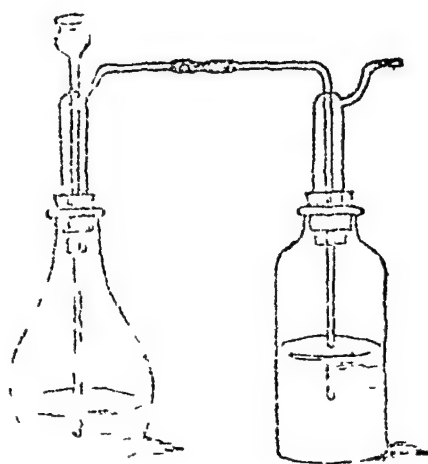
गन्धक के सम्मेलन

गन्धक के, गन्धिद, गन्धक द्विओपित और त्र्योषित, गन्धायित, गन्धिकाम्ल, गन्धित और कर्वन द्विगन्धिद आदि सम्मेलन हैं।

अभिद्रव-गन्धिद

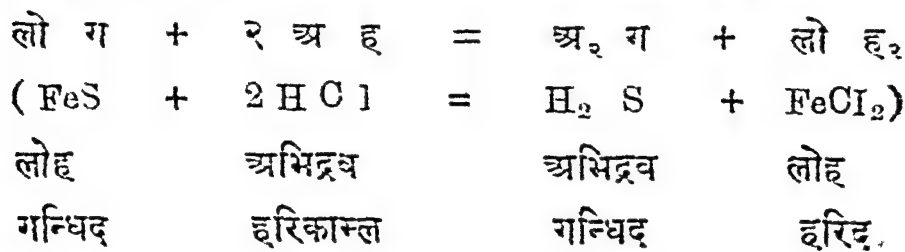
अभिद्रवगन्धिद (H_2S) गैस है जो गन्धक और अभिद्रवजन का सम्मेलन है इसको गन्धकमय अभिद्रवजन (Sulphuretted Hydrogen) भी कहते हैं । यह बहुधा गन्धकीय स्रोतों के पानी में मिला रहता है, अथवा ज्वालामुखी पहाड़ों के गैसों में पाया जाता है । यह हवा में भी कभी कभी मिलता है और मुहरी आदि के समीप भी मिलता है क्योंकि जब कोई ऐन्द्रिक पदार्थ जिसमें गन्धक हो सड़ जाता है तो यह गैस उत्पन्न होता है ।

प्रयोगशाला में अभिद्रवजन गन्धिद गैस हलके अम्ल और धातु के गन्धिद पर काम करने से बनता है । बहुधा जब अभिद्रव हरिकाम्ल लोह गन्धिद पर डाला जाता है तो गैस निकलने लगता है जो पानी पर इकट्ठा किया जा सकता है । रासायनिक परिवर्तन नीचे लिखे अनुसार होता है ।

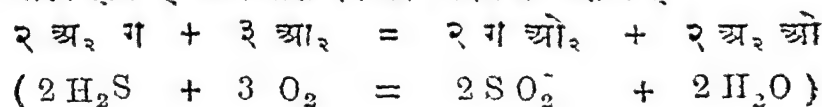


(५०) अभिद्रवजन-गन्धिद गैस

बनाने का यन्त्र



अभिद्रवजन गन्धिद विना रंग का गैस है और इसकी गन्ध सड़े अडे के समान होती है। यह विपाक्त होता है, यदि श्वास में आता है तो शिर में पीडा और उबकाई पैदा करता है, और अधिक होजाने से मूर्च्छा-गति को पहुंचाना है। यह गैस जलने वाला होता है और नीले रंग की ज्योति से जलना है।



अभिद्रवजन + ओप = गन्धक + पानी
गन्धिद जन द्वि-ओपित

अभिद्रवजन गन्धिद पानी में घुल जाता है। एक घनफल पानी में तीन घनफल अभिद्रवजन गन्धिद के घुल जा सकते हैं। यदि उष्णता साधारण श्रेणी की हो। इस द्रावण को अभिद्रव-जन गन्धिद जल कहते हैं। यह द्रावण लिटमस को लाल कर देता है। और अधिक समय तक रखने से विच्छेदन हो जाता है। अर्थात् अभिद्रवजन और गन्धक पृथक् पृथक् हो जाते हैं।

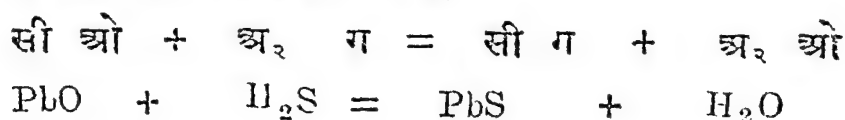
एक लिटर शुष्क अभिद्रवजन गन्धित गैसों का भार प्रामाणिक दशा में १५४२ ग्राम होता है। जब धातु अभिद्रवजन गन्धिद के साथ गरम किये जाते हैं तो धातु के गन्धिद बन जाते हैं और अभिद्रवजन निकल जाता है।

अभिद्रवजन का अणु $\text{अ}_2(\text{H}_2)$ है। इस कारण से अभिद्रव-जन गन्धिद के अणु में २ परमाणु अभिद्रवजनके हैं। इसका वाष्पीय घनत्व १७.१५ है, और इसके अणु का भार ३४.३ है। यदि $\text{अ}_2(\text{H}_2)$ के दो का अंक अलग कर ले तो शेष ३२.३ रह जायगा

जो गन्धक के परमाणुक भार के लगभग है। इससे विदित हुआ कि अभिद्रवजन गन्धिद में केवल एक परमाणु गन्धक का है और इसी से इसका संकेत $\text{अ}_2 \text{ ग } (\text{H}_2 \text{ S})$ है।

गन्धिद

अभिद्रवजन गन्धिद का लवण गन्धिद है। यह नियम नहीं है कि यह लवण $\text{अ}_2 \text{ ग } (\text{H}_2 \text{ S})$ से ही बनाया जाय। इस तरह के लवण गन्धक और धातु के साधारण रीति से मिलाने पर भी बन जाते हैं जैसे लोहे अथवा तांबे के गन्धिद और धातु को यदि आर्द्र गैस के सामने रखे तो गन्धिद बन जायगा और यदि इस गैस को धातु के सम्मेलन पर छोड़े अथवा अभिद्रवजन गन्धिद के पानी को उस पर डाले तो इस क्रिया का यह फल होगा कि अति शीघ्रता से गन्धिद लवण बनेगे। तांबा, वंग, सीसा, और रजत इस गैस के स्पर्श से तुरन्त मैले हो जाते हैं। जहाँ कोयला वा यह गैस जलाया जाता है उन घरों में इसी कारण से रजत पात्र काले पड़ जाते हैं। चाँदी के चमचे इसी से राई अथवा प्याज में डालने से लाल हो जाते हैं। सीसे के सम्मेलन भी इस गैस से काले हो जाते हैं।



सीसे ओपित अभिद्रव गन्धित सीस गन्धिद पानी

यही कारण है कि श्वेत सीसे से रंगे हुये घर काले पड़ जाते हैं और रोगनी रंग के चित्र मैले हो जाते हैं। अभिद्रव गन्धिद की पहचान यही है कि उससे सीसे का सम्मेलन काला पड़ जाता है।

बहुत से गन्धिद चमकीले रंग के होते हैं। तालस गन्धिद (Arsenious Sulphide) पीले रंग का, कादमियम गन्धिद (Cadmium Sulphide) सुनहरे रंग का, मॉगल गन्धिद (Manganese Sulphide) गुलाबी रंग का होता है, इन सब की घुलन शीलता भिन्न भिन्न प्रकारकी है। सीस गन्धिद, रजत-गन्धिद, ताम्र गन्धिद और किसी किसी दूसरी धातो के गन्धिद हलके अभिद्रव हरिकाम्ल में नहीं घुल सकते। लेकिन लोहे यशद और कोई कोई दूसरी धातो के गन्धित हलके अभिद्रव हरिकाम्ल के संयोग से विच्छेदन हो जाते हैं परन्तु यदि अमोनियम अभिद्रव ओषित इसमें हुआ तो तलछट (Precipitate) बन जाती है। थोड़ी सी धातो के गन्धिद पानी में घुल जाते हैं। इस लिये रंगों की अन्तरता से यह धाते पहचानी जा सकती है। अ_२ग (H₂S) जाति विश्लेषण (Qualitative analysis) में बहुत काम आता है।

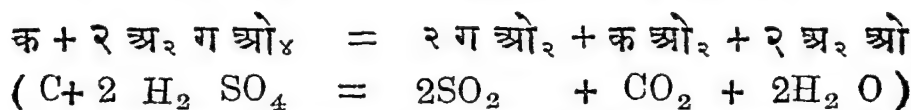
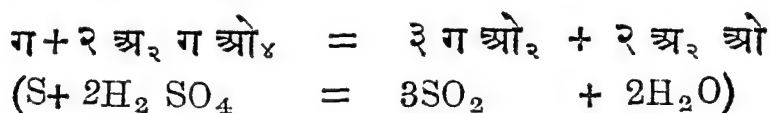
गन्धक द्वितीयोषित

गन्धक और ओषजन का साधारण सम्मेलन गन्धक द्वितीयोषित (SO₂) है। यह ज्वालामुखी पहाड़ों के गैसों से निकलता है और कुछ कुछ वायु-मण्डल में पाया जाता है। यह गैस सदैव ऐसी चीजों के जलने से उत्पन्न होता है जिसमें गन्धक मिली हो, जब गन्धक हवा में जलाई जाती है तो गन्धक द्विओषित बनता है।

$$\text{गन्धक} + \text{ओ}_2 = \text{गन्धक द्विओषित} \quad (S + O_2 = SO_2)$$

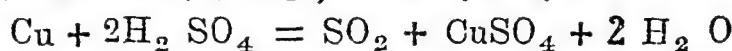
यदि लोह-द्विगन्धिद अथवा लोह पाईराइट (Iron pyrite) को हवा में जलायें तो भी गन्धक द्विओषित पैदा होगा ।

२ लो ग_२ + ११ओ = ४ ग ओ_२ + लो_२ ओ_३
 लोह पाई ओषजन गन्धक द्वि-ओषित लोहा-ओषित
 उपर्युक्त प्रतिक्रिया के अनुसार गन्धिकाम्ल बनाया जाता है । गन्धक ओर कर्वन, गन्धिकाम्ल को संहत करके गन्धक द्वि-ओषित बनाता है ।

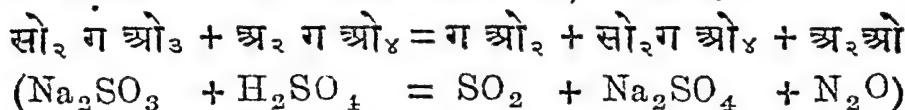


प्रयोग शाला में गन्धक द्वि ओषित को दो रीति में बनाते हैं ।

(१) ताम्र और निविष्ट (Concentrated) गन्धिकाम्ल के संयोग से ग ओ_२ (SO_२) उत्पन्न होता है ।



(२) हलके गन्धिकाम्ल अथवा अभिद्रव हरिकाम्ल को गन्धायित से मिलाने पर ग ओ_२ (SO_२) बनता है ।



सोडियम गन्धिकाम्ल गन्धक सोडियम पानी
 गन्धायित द्वि-ओषित गन्धित

यह रीति गैस को स्थायी धारा प्राप्त करने के लिये बहुत अच्छी है ।

गन्धक द्वि-ओषित में कोई रंग नहीं होता । इसकी गन्ध ऐसी होती है जैसी कि दियासलाई जलाने पर गन्ध आती है ।

इसकी गन्ध से गला बैठ जाता है। यह हवा में नहीं जलता और न इसके जलाने से तुरन्त प्रकाश हो सकता है। जलती बत्ती अथवा जलती लकड़ी इसके स्पर्श से बुझ जाती है किन्तु लोहे का महीन चूर्ण इसके सामने जलता है। यह गैस भारी होता है। इसका घनत्व २.२ है और इसको नीचे करके बोतल में भर सकते हैं। ताप के घटाने और दबाव को बढ़ाने से यह भलकदार बिना रंग का द्रव बन जाता है, और यह द्रव— 70° शतांश पर उबलने लगता है और— 100° शतांश पर बर्फ के सदृश जम जाता है। यह पानी में बहुत घुलता है। पानी की सामान्य उष्णता पर एक घनफल पानी ४० घनफल गैस घुला लेता है। किन्तु उबलने से सब गैस निकल जाता है। यह द्रावण खट्टे स्वाद का होता है और नीले लिटमस को लाल बना देता है। इसमें गन्धसाम्ल मिला होता है। आर्द्र गन्धक द्वि-ओषित वनस्पति के रंग को दूर कर देता है, इसके सामने लाल अथवा अर्धवानी रंग के फूल अपना रंग खो देते हैं। रेशम, बाल, खुर और ऊन और दूसरी चीजें जो हरिन गैस से बिगड़ जाती हैं वह इन गैस से धोई जाती हैं। किसी समय इस रीति से धोई चीजों का रंग पहले के सदृश फिर हो जाता है। रंग उड़ नहीं जाता किन्तु पीले रंग के धब्बे पड़ जाते हैं। जाना जाता है कि गन्धक द्वि-ओषित से मिलकर ऐसा सम्मेलन बनता है जो बिना रंग का होता है और धीरे विच्छेदन होकर धब्बे दृष्टि आने लगते हैं।

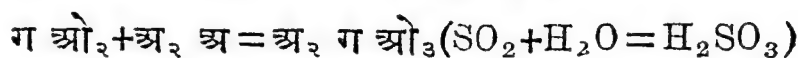
गन्धक द्वि-ओषित गन्धक के अम्ल बनाने के बहुत काम में लाया जाता है। यह गैस मांस और शराब के सड़ने से बचाने के

लिये काम आता है। कागज बनाने, चमड़ा रंगने, शक्कर को साफ करने, सोडियम गन्धायित बनाने, धरों और कपड़ों में धूनी देने के काम आता है।

थोड़ी सी बरफ की मशीनों में भी द्रव गन्धक द्वि-ओषितका प्रयोग होता है क्योंकि जब वह गरमी सोख के उड़ता है तो ठडक पैदा होती है। द्रव गन्धक द्वि-ओषित बहुत सी धातु शोधन की रीतियों में काम आता है। एक लिटर गन्धक द्वि-ओषित का भार प्रामाणिक दशा में २८६८ ग्राम होता है।

गन्धसाम्ल और गन्धायित

गन्धसाम्ल उस समय बनता है जब गन्धक द्वि-ओषित पानी में घुल जाता है। इसीसे गन्धक द्वि-ओषित को गन्धस-अनाद्र (Sulphurous anhydride) भी कहते हैं।



गन्धक द्वि-ओषित + पानी = गन्धसाम्ल

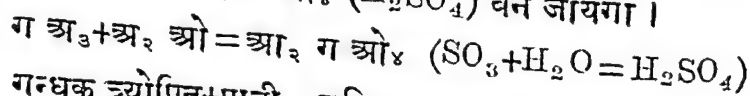
यह अम्ल छुट्टा अर्थात् अलग नहीं मिलता और यह इस गुण में कर्वनिकाम्ल के समान है। यह अस्थायी गैस है और वायु के ओषजन से मिलकर गन्धिकाम्ल बनाता है। यह अम्ल द्विभस्मिक अम्ल है और इसके दो प्रकार के गन्धायित लवण बनते हैं। यह लवण लघु कारक (Reducing agent) हैं, जब इसमें तेजाब अर्थात् अम्ल डाला जाता है तो इसमें से गन्धक द्वि-ओषित निकलता है। अम्ल सोडियम गन्धायित (असोगओ^३ HNaSO₃) जिसको सोडा का द्विगन्धायित (Bisulphite of-

Soda) भी कहते हैं। शराब बनाने, चमड़ा रंगने, निशास्ता, शक्कर और कागज बनाने के काम में आता है।

अम्ल खटिक गन्धायित (Acid Calcium Suphite) [खअ.
(ग अओ₃)₂] को चूने के पानी में गन्धक द्वि-ओपित को छोड़ के बनाते हैं, यह कागज बनाने के काम आता है।

गन्धक त्र्योपित

गन्धक त्र्योपित, गन्धक द्वि-ओपित और अभिद्रवजन के मिलने से बनता है। हवा में गन्धक जलाने में भी थोड़ा गअओ₃ (SO₃) बन सकता है। यदि गन्धक द्वि ओपित का गरम प्लाटिनम पर ओषजन के साथ प्रयोग करें तो सरलता से गन्धक-त्र्योपित बन जायगा। यह श्वेत रंग की ठोस दानेदार वस्तु है जो १५° शतांश पर गल जाता है। ४६° शतांश पर उबलने लगता है। यदि उसको पानी में डाल दें तो वह बुलबुला के धुलेगा और गरमी होगी और अ₂ ग अओ₄ (H₂SO₄) बन जायगा।

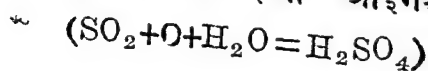
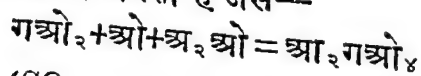


गन्धक त्र्योपित+पानी = गन्धिकाम्ल

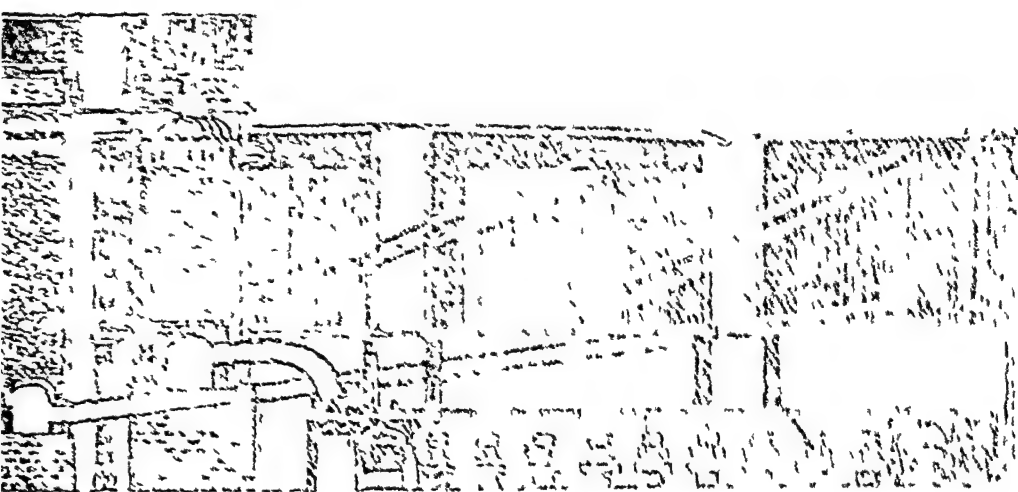
गन्धिकाम्ल बहुत आवश्यक वस्तु है और इसका उपयोग बहुत कामों में होता है।

गन्धिकाम्ल

गन्धक त्र्योपित को पानी के संयोग से ओषजनी करने पर गन्धिकाम्ल बनता है जैसे—



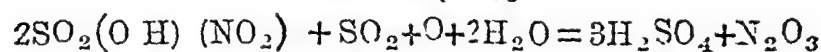
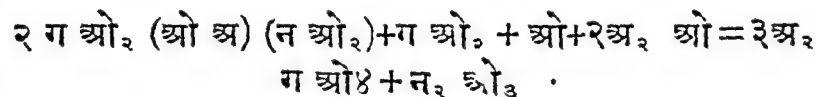
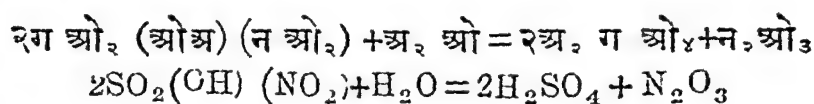
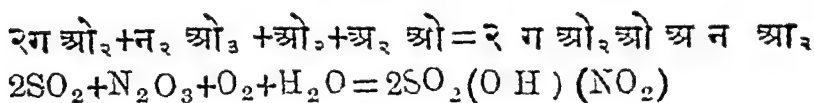
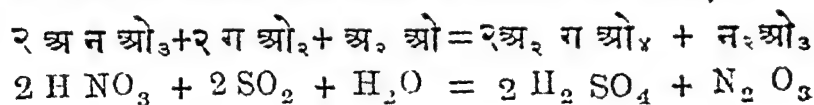
सामान्य रीति गन्धिकाम्ल बनाने की यह है कि सीसे की कोठरियों (leaden charlottes) में गन्धक द्वि-ओषित पाए,



(५१) गन्धिकाम्ल आलय

वाष्प, और नत्रजन के ओषित, का प्रयोग करने से नत्रजन का ओषित वाष्प के साथ में गन्धक द्वि-ओषित को गन्धिकाम्ल में परिवर्तन कर देता है जो सीसेकी चट्टान और दीवारों के बिना पर इकट्ठा हो जाता है। नत्रजन के ओषित का जो भाग गन्धक द्वि-ओषित में मिल जाता है यह ओषजनका भाग बाहर की हवा से फिर पूरा हो जाता है और यही रीति बराबर स्थित रहती है। नत्रजन ओषित का केवल यह काम होता है कि पगलर ओषजन गन्धक द्वि-ओषित को पहुँचाता रहे और आप ओषजन वायु में प्राप्त करे। सिद्धान्त तो यह है कि थोड़ासा नत्रजन ओषित वायु से गन्धक द्वि ओषित को गन्धिकाम्ल में परिवर्तन कर सकता है।

किन्तु वास्तवमे कुछ नत्रजन का ओपित घट जाता है । और उस को नवीन से बदलवा देना चाहिए । परिवर्तन का फार्मूला—



गन्धिकाम्ल का गुण

गन्धिकाम्ल तेल के सदृश द्रव होता है जो शुद्धता पर बिना रंग और अस्वच्छ होनेसे लाली लिये रहता है । जो अम्ल गन्धक का बाजारो मे मिलता है उसका घनत्व १.८३ होता है । जब गन्धकाम्ल पानी के साथ मिलाया जाता है तब गरमी बहुत होती है । यदि कभी गन्धक के तेजाब मे पानी मिलाना हो तो सदैव यह ध्यानमे रखना चाहिये कि पानी पर गन्धकाम्ल छोड़ा जावे और गन्धकाम्ल पर यदि पानी छोड़ेगे तो इतनी गरमी होगी कि पात्र टूट जाने का भय है ।

जब अम्ल वायु की आर्द्रता को ग्रहण कर लेता है । इससे तजाब गैसो के सुखाने के लिये भी काम में लाया जाता है ।

गन्धित

गन्धिकाम्ल द्विभस्मिक है और उसके दो प्रकार के नमक होते हैं। एक स्वधर्मी गन्धित (Normal Sulphate) सो. ग ओ_४ (Na_2SO_4) है और दूसरा अम्ल गन्धित (Acid Sulphate) अ सो ग ओ_४ (HNaSO_4) है।

स्वधर्मी लवण स्थायी होते हैं। अम्ल लवण को यदि गरम करे तो उसका पानी गरम करने पर निकल जाता है, प्रत्येक गन्धित लगभग पानी में घुल जाते हैं परन्तु भारियम, सतंत्रम और सीसे के गन्धित अनघुल हैं।

नीचे लिखे हुये गन्धित अधिकतर काम में आते हैं (१) खटिक गन्धित अथवा हरसोठ (Gypsum) ख ग ओ_४ २ अ_२ ओ ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) (२) भारियम गन्धित व स्फार (Spar) भ ग ओ_४ (BaSO_4) (३) यशद गन्धित य ग ओ_४ (ZnSO_4) (४) ताम्र गन्धित ता ग ओ_४ (CuSO_4) (५) लोह गन्धित लो ग ओ_४ (FeSO_4) (६) सोडियम गन्धित अथवा ग्लावर लवण [Glauber's Salt] सो. ग ओ_४ (Na_2SO_4) (७) मग्नगन्धित य इपसम लवण (Epsom salt) म ग ओ_४ (MgSO_4) गन्धित दवाइयों में और कारखानों में बहुत काम आते हैं।

गन्धिकाम्ल और घुलनशील गन्धित की पहचान

यदि किसी द्रावण में गन्धिकाम्ल अथवा घुलनशील गन्धित हो और उसपर भारियम हरिद डाला जाय तो अनघुल भारियम गन्धित की थकिया जम जायगी। अनघुल गन्धित को

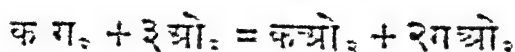
यदि चारकोल (Charcoal) पर गलावे तो उसका गन्धिद बन् जायगा, जिससे कच्ची चाँदी का नमसिक्का काला पड़ जाता है।

सोडियम थियो गन्धित

सोडियम थियो गन्धित ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) अस्थायी लवण है । इसको बहुधा उप-सोडियम गन्धित (Hypo-sodium Sulphate) भी भूल अर्थात् गलती से कहते हैं । उप अर्थात् हाइपो (Hypo) एक प्रकार का श्वेत ठोस दानेदार पदार्थ है जो पानी में सरलता से घुल जाता है । यदि यह अधिकता से प्रयोग किया जाय तो नैलादि (Halogen) लवण को सोख लेता है और इसी से छाया-चित्रण (Photography) में काम आता है ।

कर्बन द्विगन्धिद

शुद्ध कर्बन द्विगन्धिद स्वच्छ बिना रंग का सुगन्धित द्रव होता है किन्तु जो बाजारों में मिलता है वह पीले रंग का होता है और उसमें दुर्गन्धि होती है । वह शीघ्र उड़ जाने वाली चीज है और अग्नि को भी जल्दी पकड़ लेता है । अधिक गरमी पाने से आप ही आप जल उठता है, और जलने से नीचे लिखे अनुसार फल होता है ।



कर्बन द्विगन्धिद + ओपजन = कर्बन द्वि-ओपित + गन्धकद्विओपित

क ग. (CS_2) पानी में नहीं घुलता है । यह स्वर को घुलाने लेता है । मोन्द, चर्बी, राल, कपूर, नैल (Iodine) और बहुधा

शैल द्वितीयोपित अथवा वालू

शैल तत्त्व का एक साधारण सम्मेलन वालू है। कांकड़ (Gravel) बलुआ पत्थर (Sandstone) क्वार्टसायिट (Quartzite) यह सब वालू (Silica) ही हैं। वालू बहुत से पहाड़ी टीलों का मुख्य भाग है जैसे संगखारा (Granite), विलौरी पत्थर वा क्वार्टस (Quartz) गिनेस (Gneiss) शैल द्वि-ओपित अनेक प्रकार के होते हैं। इनके रंगों और बनावटों में अन्तर रहता है। यह अन्तर बनावट के भेद से अथवा अन्यान्य पदार्थों के सम्मिलित होने के कारण हुआ करता है। स्वच्छ बिना रंग के दुर्रेदार क्वार्टस को स्फटिक चट्टान (Rock crystal) कहते हैं। बैंगनी रंग के दुर्रेदार क्वार्टस को गौमेद (Amethyst) कहते हैं। यह गुलाबी, पीला, भलरुदार और काले रंगका भी होता है। वह क्वार्टस जो अच्छी तरह से स्फटिकी नहीं होने पाता उसको मणि (Chalcedony) कहते हैं। सुलेमानी पत्थर (Agate) भी एक प्रकार का क्वार्टस है। इसकी अनेक रंग की तह होती हैं। लाली लिए हुये और बदामी रंग के पत्थर को अकीक (Cornelian) काले श्वेत रंग के ओनिकस (Onyx) कहलाते हैं। लाल रंग का यशत्र पत्थर (Jasper), काले रंग का चक्रमक (Flint) पत्थर, और छुड़छुड़े पत्थर को चर्ट (Chert) कहते हैं।

उज्जमय शैल (Hydrated Silica) शै ओ₂ न अ₂ ओ₂ ७1O₂ NH₂O₂) को उपल (opal) कहते हैं, पत्थराई (Petrified) लकड़ी भी एक प्रकार का क्वार्टस है।

क्वार्टस टुरों' के आकार में बहुधा मिलते हैं जो छपहले त्रिपार्श्व आकार के होते हैं। इसको कोई कोई जाति ऐसी कठोर होती है कि जिससे शीशे पर रेखा खींच सकते हैं। यह पानी वा अम्ल में नहीं घुलते किन्तु अभिद्रव प्लविकाम्ल में घुल जाते हैं। इसके अतिरिक्त गले हुये अभिद्रव ओषित सोडियम कर्बनित और पोटेशियम कर्बनित में भी घुल जाते हैं।

क्वार्टस सिवा ओष-अभिद्रवजन की ज्वाला के और किसी प्रकार गल नहीं सकता, यदि इसको यत्न पूर्वक गलावे तो गले हुये पदार्थ से तार बन सकते हैं जो विद्युद यंत्र (Electro-apparatus) में लगाये जाते हैं।

बलुआ पत्थर और क्वार्टसायिट (Quartzite) मकान बनाने के काम आते हैं और कठोर बलुआ पत्थर की चक्की और बाढ़ (शान) धरने वाला पत्थर भी बनाया जाता है। बालू, बलुआ, कागज, शीशा, चीनी मिट्टी और चूना बनाने के काम आती हैं। शीशा काटने और चिकनाहट दूर करने के लिए भी बालू काम में लाई जाती है। क्वार्टस की कोई कोई जाति ऐसी हैं कि जिनको काटके और स्वच्छ करके हीरे के समान सस्ते दाम पर बेच लेते हैं और इससे ऐनक का शीशा भी बनाते हैं।

बहुत से पौधों की राख में शैल होता है, गेहूँ के भूमे और आलू के तने में ४० से ७० प्रति सैकड़ा शैल रहता है। पतावर और बाँस में भी शैल अधिक होता है। इससे पौधों में कठोरता पैदा होती है।

शैलिकाम्ल का लवण शैलित कहलाता है। भूमण्डल में यह लवण अधिकता से मिलता है, नीचे लिखी हुई धातों के शैलित बहुत पाये जाते हैं जिनके नाम यह हैं :—स्फट, लोह, खटिक, पोटेशियम, सोडियम और मग्न ।

बहुत से साधारण पहाड़ी टीले भी शैलित लवण हैं जैसे फ़ैल्स्पार (Felspar) अभ्रक (Mica or talc) चिकनी मिट्टी (Clay) स्लेट (Slate) रक्तमणि अथवा याकृत (Garnet) जहरमुहरा (Serpentine) बेरिल (Beryl) मैकाशिष्ट (Mica-schist) और हार्नबिलेन्ड (Horn-blende)

सोडियम और पोटेशियम शैलित ही केवल पानी में घुल जाते हैं। घुलनशील कॉच (Water glass) भी घुलने वाला शैल कहलाता है। यह सीमेन्ट, पीला साबुन और वनावटी पत्थर बनाने के काम आता है। लकड़ी कागज और कपड़े को अदह (Fireproof) भी इसीसे बनाते हैं।

शैलिद

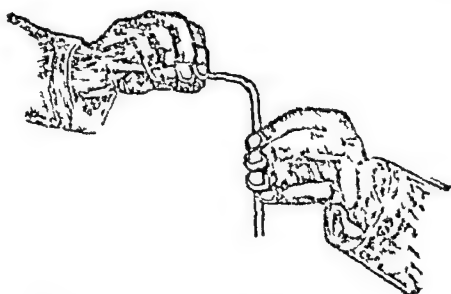
शैल और दूसरे तत्त्वों के सम्मेलन शैलिद कहलाते हैं जैसे—कर्वन शैलिद (क शै CS_1) लोह शैलिद (लो_२ शै $Fe_2 S_1$), क्रोम शै (क्र_२ शै $Cr_2 S_1$) और ताम्र शैलिद (ता_२ शै $Cu_2 Si$)

शीशा अथवा क़ाँच

शैलित का मिश्रण शीशा अथवा क़ाँच कहलाता है। जिसमें पोटेशियम वा सोडियम का शैलित अवश्य होता है। खिड़की का

शीशा (Window glass) सोडियम और खटिक का शैलिद है। बोहीमी कॉच (Bohemian glass) पोटेशियम और खटिक शैलिद होता है। विल्लूरी कॉच (Flint glass) में खटिक के बदले सीस का शैलिद होता है।

शीशा वा कॉच केवल शैलिद के मिलाने से नहीं बनता बल्कि बालू, चार और खटिक अथवा सीसे के सम्मेलनको इकट्ठा गलाने से बनता है। चार बहुधा सोडियम कर्वनित ($\text{Na}_2 \text{CO}_3$)



(५४) भुकी हुई शीशे की छड़

अथवा पोटेशियम कर्वनित ($\text{K}_2 \text{CO}_3$) वा इन दोनों के संयोग से प्रयोग किया जाता है और कभी कभी सोडियम गन्धित भी काम में लाया जाता है।

सीसा के सम्मेलन मुर्दाशख (Lithaige) सी ओ (PbO) और लाल सीसे (सी_3 ओ $\text{Pb}_3 \text{O}_4$) का भी प्रयोग होता है। कभी कभी टूटे हुए शीशे के टुकड़े भी डाले जाते हैं कि जिस में मसाला जल्दी गलने लगे, और खरिया, चूने का पत्थर और खटिक कर्वनित (Ca CO_3) भी शीशे के बनाने में काम आते हैं।

तालओषित ($\text{As}_2 \text{O}_3$), पोटेशियम नत्रित (KNO_3) वा माङ्गल द्वि-ओषित (Mn O_2) शीशे की हरी रंगत को दूर करने के

लिये काम आते हैं। हरी रंगत लोह के मैल के कारण पैदा होती है। यदि शीशा रंगतदार बनाना होता है तो धातु के ओषित मिलाये जाते हैं।

शीशा बनाने की रीति

उपर्युक्त पदार्थों को नियमित मात्रा के अनुसार मिला के फायर किले Fire clay (यह एक प्रकार की अदृश्य मिट्टी है) के पात्रमे डालकर अति तीव्र आँच देते हैं। जब मसाला गरम होकर गलता है तो गैस ऊपर निकल जाता है और अन्य पदार्थ फेन बन के गले हुये शीशे पर उतराने लगते हैं जिसको अलग निकाल देते हैं। गले हुये पदार्थको थोड़ा ठंडा करते हैं जिस में कुछ गाढ़ा हो जाये फिर शीशे को निकाल कर जो चीज चाहे बना सकते हैं जैसे द्वात बनाना है तो एक लोहे की नली से गले हुये शीशे को निकाल कर फूंकते हैं जिससे द्वात बन जाती है और बहुत सी चीजें साँचे में डाल कर फूंक कर बनाते हैं।

शीशे की बोतल बनाने में नीचे लिखी मात्रा के अनुसार पदार्थ मिलाये जाते हैं।

वालू	...	...	...	१५५ सेर
सोडियम कर्वनित	...	...	...	५५ ,,
चूना	...	...	...	२० ,,
सोडियमनत्रित	...	...	...	१० ,,

जोड़ ... २४० सेर अथवा ६ मन

शीशे की जातियाँ

खिड़की और प्लेट के शीशे बनाने की रीति यह है कि गले हुये शीशे को मेज पर डाल कर रोलर (Roller) से दबाते हैं तो प्लेट का शीशा बन जाता है। क्राउन शीशा (Crown glass) खिड़की के शीशे की बहु मूल्य शीशे की एक जाति है, बोहिमी Bohemian काँच शीशे की कठोर जाति है जिससे रासायनिक परीक्षा यन्त्र (Chemical apparatus) बनाये जाते हैं। विल्लौरी काँच (Flint glass) पोटेशियम और शीशे का शैलित है। यह चमकदार नरम शीशा होता है। इस से चिमनी ग्लोब इत्यादि बनाये जाते हैं। दूरदर्शक यंत्र (Telescope) की काँच अर्थात् दूरदर्शयिनी शीशा (Lens) अर्थात् लेन्स भी विल्लौरी और क्राउन काँच से बनाया जाता है। पहलदार शीशा (Cut glass) भी एक प्रकार का विल्लौरी शीशा है जिस पर फूल, बेलादि चित्रकारी की जाती है शीशे की चीजों को बना के तुरन्त ठंडा नहीं करते धीरे २ ठंडा करते हैं। इस क्रिया को अंग्रेजी भाषा में अनीलिंग (Annealing) अर्थात् तपा के ठंडा करना कहते हैं।

गले हुये शीशे में अनेक पदार्थ मिला के भिन्न २ रंग का शीशा बनाया जाता है जैसे लोहे और क्रोम के सम्मेलन से लाल करने से हरित, ताम्र और कोबाल्ट के मेल से नीला रंग, द्वि-ओषित के संयोग से हलका गुलाबी रंग अथवा लाल और मांगल द्वि-ओषित और लोहोषित के मिलने से चारंजी रंग का शीशा बन जाता है। चारकोल, गन्धक, अथवा

चांदी मिलाने से पीला रंग पैदा होता है। किसी किसी ताम्र के सम्मेलन या स्वर्ण से लाल रंग बन जाता है। स्वच्छ कांच फ्लोस्फार अथवा क्रोलाइट (Fluorsspar or Cryolite) के मिलाने से बनता है। धूम्र काँच (Smoked glass) निकल के मेल से और सप्तरंगी (Iridescent) काँच अभिद्रव हरिकामल के वाष्प के संयोग से बनता है।

टङ्क

शुद्ध टङ्क (Boron) नहीं मिलता किन्तु इस के सम्मेलन टङ्किकाम्ल (Boric acid) H_3BO_3 और सुहागा (Borax) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ अधिकता से मिलते हैं। टंकओषित को मग्न स्फट, सोडियम अथवा पोटाशियम के साथ जलाने से टङ्क पृथक् हो जाता है, जो कि लाठी लिये हरे रंग का स्वाद और गन्ध रहित चूर्ण सा होता है। टंक को हवा में जलाने से टंकओषित (B_2O_3) बन जाता है, जब टङ्क कर्वन से मिलता है तो कर्वन टंकिड $[\text{C B}_6]$ कहलाता है, और यह हीरे से भी कठोर होता है।

टङ्किकाम्ल

टङ्किकाम्ल (H_3BO_3) किसी किसी पहाड़ के पानी में मिल पाया जाता है जिस से इसको अलग कर लेते हैं, और अधिकतर टङ्किकाम्ल सुहागे से बनाया जाता है। टंकिकाम्ल के चमकोले टुरे श्वेत रंग के छूने से चिकने मालूम होते हैं, यह ठंडे पानी में

कुछ कुछ घुलते हैं, परन्तु उष्ण जल में और मद्यसार में शीघ्र ही घुल जाते हैं।

टङ्क के सम्मेलन की परीक्षा

जिस मद्यसार में टंक घुला हो और उसको जलावें तो उस में हरे रंग के वाष्प दृष्टि पड़ेंगे। यही टंक के सम्मेलन की परीक्षा और पहचान है। टंकिकाम्ल सुहागा बनाने और चीनी अथवा मिट्टी के पात्र पर चमक देने के लिये काम आता है और मीने (enamel) में भी डाला जाता है। ओपधि में भी इसका प्रयोग होता है और पूत रोग में यह घाव पर लगाया जाता है क्योंकि यह पूत निवारक (antiseptic) है। मछली दूध, मक्खन और मद्यादि में सड़ने से बचाने के लिये छोड़ा जाता है।

सुहागा (Borax) सो_२ ट_४ ओ_७ १० आ_२ ओ (Na_२B_४O_७ 10 H_२O) सुहागा जर्मनी, अमरीका, हिन्दुस्तान और तिब्बत देशों में होता है। यह श्वेत रंग का ठोस और दानेदार पदार्थ है। इस में पाँच से दस अणु तक पानी मिला रहता है। हवा से इसमें प्रपुष्पण (Effloresce) होता है। गरम करने से सुहागा गल जाता है और ठूल कर श्वेत रंग का वेधदार ढेर सा बन जाता है। सुहागा ऐसी दशा में धातु की चीजों और निश्चय करके धातु के ओषित को गला देता है। यदि सुहागे को प्लाटिनम के पात्र पर गलाया जाय तो भलकदार स्वच्छ दाने प्राप्त होंगे। यह सुहागे के दानों के अनेक रंग भिन्न भिन्न रीति से होते हैं। धातु के रंग के सदृश दानों का रंग निश्चय कर के होता है। अनुभव से नीचे

लिखे अनुसार प्रत्येक धातु के सम्मेलन से रंग की विलक्षणता जानी जायगी ।

सुहागे के दानों के धातु के सम्मेलन से रंग ।

धातु के नाम	ओषजनी कारक ज्वाला		ओषजनाकर्षक ज्वाला	
	गरम दाना	ठंडा दाना	गरम दाना	ठंडा दाना
क्रोम	बादामी	पिस्तई	हरा	हरा
कोबाल्ट	नीला	नीला	नीला	नीला
ताम्र	हरा	नीलाहरित युक्त	बिना रंग	लाल
माङ्गल	वनफशई वा कासनी	कासनी	बिना रंग	बिनारंग

रसायनज्ञ धातु की परीक्षा दानों के रंग से भी करते हैं ।

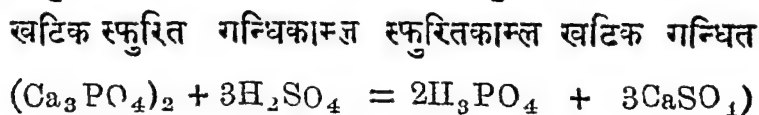
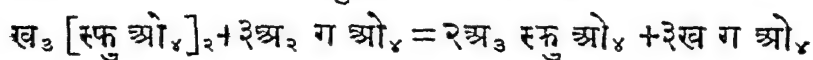
सुहागा मीना, कलप और अहार बनाने के काम आता है । मछली और मांस को सड़ने से बचाने के वास्ते सुहागा इन में डाला जाता है । यह स्वच्छ-कारक है इस लिये धोबी और साबुन बनाने वाले भी काम में लाते हैं और उस साबुन में अवश्य छोड़ा जाता है जो भारी पानी में काम आता है । धातु में जोड़ लगाने के लिये और टांका (Solder) बनाने के भी काम आता है यह लेप, मरहम और ऐसी औषधों में डाला जाता है जो गले की खराई और शरीर के दानों में लगाई जाती हैं ।

स्फुर-ताल-अञ्जन और विस्मित

स्फुर

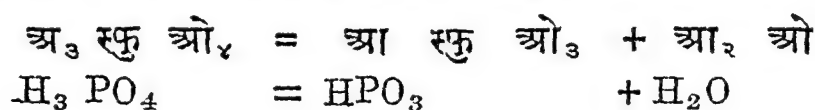
स्फुर छुट्टा अर्थात् शुद्ध कभी नहीं मिलता किन्तु स्फुरित रूपी सम्मेलन बहुत मिलते हैं और स्फुरायित (Phosphorite) $\text{ख}_3 \text{ स्फु ओ}_4$ ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) और अपाटायित (Apatite) $\text{३ख}_३ [\text{स्फु ओ}_४]_२$ $\text{ख ह}_३ [3\text{Ca}_3[\text{PO}_4]_2 \text{ CaCl}_2]$ सम्मेलनों में साधारण ही स्फुर मिलता है। भूपटल का दशवां भाग स्फुर जानना चाहिये। खटिक स्फुरित प्रत्येक उपजाऊ भूमि में उपस्थित है, क्योंकि जब पहाड़ियाँ और चट्टानों खुद जाती हैं तब उसकी उत्पत्ति होती है। पौधे और जानवरों में भी स्फुर के सम्मेलन पाये जाते हैं, क्योंकि मस्तिष्क, हड्डी और नाडियों में स्फुर होता है।

स्फुर हड्डी की राख अथवा दूसरे स्फुरित से बनाया जाता है, प्रथम हड्डी की राख को महीन पीस के गन्धिकाम्ल के साथ एक घट में भर के स्फुरिकाम्ल बनाते हैं।



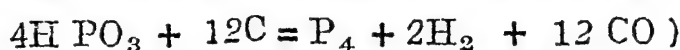
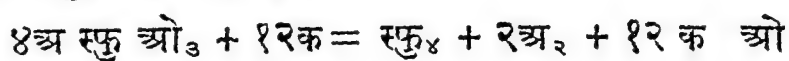
जब स्फुरिकाम्ल इस रीतिसे बन जाता है तो खटिक गन्धित को अनघुल होने के कारण छानके अलग कर देते हैं और स्फुरि-

काम्ल को गाढ़ा करके उसका पानी निकाल कर मित स्फुरिकाम्ल (Meta-phosphoric acid) बना लेते हैं।



अजु स्फुरिकाम्ल	मितस्फुरिकाम्ल	पानी
Orthophosphoric	Meta-phosphoric	water
acid	acid	

यदि मित स्फुरिकाम्ल को चारकोल अथवा लकड़ी के चूर्ण के साथ मिलाकर शुष्क करले फिर मिट्टी के पात्र में तेज आँच दे तो स्फुर बन जाता है।



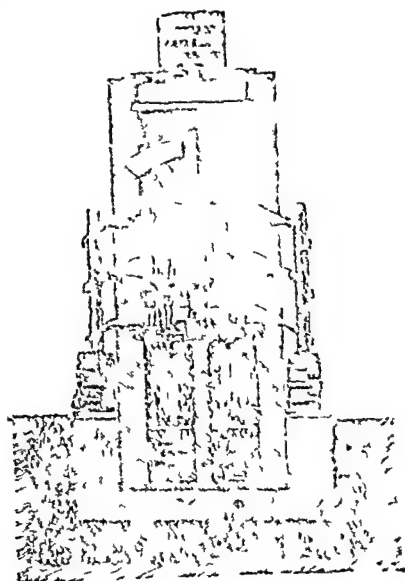
मितस्फुरिकाम्ल कर्बन स्फुर ओषजन कर्बन एकौषित

जब स्फुर इस रीति से अलग होता है तो वह वाष्प बन के एक नली के द्वारा पानी के कुण्ड से इकट्ठा किया जाता है।

स्फुर बिजली की भट्टी से भी अलग निकाला जाता है। इसकी रीति यह है कि स्फुरित, कर्बन और बालू को मिला कर ऐसी भट्टी में डालते हैं जिसमें बाहर निकली हुई एक नली जगी रहती है जिसके द्वार से स्फुरस वाष्प बनके एक ओर इकट्ठा हो जाता है और फिर इकट्ठा कर लिया जाता है और अवशेष की नीचे तह पड़ जाती है जिसको धातु मेल (Slag) कहते हैं। जो स्फुर इस रीति से निकलता है वह बहुधा काले रंग का होता है। इस से उसको फिर से टपका (Distil) के स्वच्छ करते हैं।

स्फुर के गुण ।

स्फुर तीन रंग का होता है । इसको भी बहुरूपी (Allotropic) कहते हैं । (१) पीला जो साधारण ही मिलता है (२) लाल और निराकार चूर्णरूप (Amorphous) (३) काला और कलम अथवा डुरेंदार ।



(२५) हड्डियों के चूर्ण से स्फुर निकालने का यंत्र ।

साधारण स्फुर पीले रंग का ठोस वस्तु है और यदि उसको प्रकाश में रखें तो उसका रंग गाढ़ा पड़ जाता है । सामान्य उष्णता पर स्फुर सोम के सदृश हो जाता है किन्तु सड़ होके अथवा कम उष्णता पर पापड़ के समान कुर्कुरा हो जाता है । पानी में ४४ शतांश की उष्णता पर पिघल जाता है । वायु में रखने से स्फुर में श्वेत रंग का

धुआँ निकलने लगता है और ३४ शतांश पर इस में अग्नि उत्पन्न हो जाती है और प्रज्वलित होकर जलने लगता है । और जलने से स्फुर पचौपित की उत्पत्ति होता है ।

आग वायु में स्फुर चमकने लगता है । जैसे दियासलाई की नोक को यदि अन्धियारे में किसी चीज पर रगड़ें तो चमकदार रेखाये दृष्टि आवेगी । यूनानी भाषा में स्फुर का अर्थ प्रकाशक है ।

यह सरलता से जल उठता है। इससे इसको यत्न से रखना चाहिए। स्फुर से यदि कोई जल जाय तो घाव देर में अच्छा होगा। यह विपाक्त पदार्थ है। जो लोग दियासलाई के कार्यालय में काम करते हैं उनको एक विशेष रोग होजाता है जो हड्डियों को सड़ा देता है। ०° १५ ग्राम स्फुर यदि खा लिया जाय तो खाने वाला मृत्यु को प्राप्त होगा।

स्फुर पानी में रक्खा जाता है और उसको पानी में ही काटना चाहिए अथवा भाग करना चाहिये। यह पानी में अनघुल है परन्तु कर्वन द्वि ओपित में घुल जाता है और कुछ कुछ सोडियम अभिद्रव ओपित में। पीले स्फुर में एक प्रकार की तीक्ष्ण गन्ध होती है जैसी कि दियासलाई में जलाने के समय गन्ध आती है।

साधारण स्फुर को एक पात्र में बन्द करके २५०° से ३००° शतांश तक की उष्णता देने से लाल रंग का स्फुर बन जाता है। लाल स्फुर चूर्ण सा होता है और इसमें गन्ध नहीं होती और न सरलता से जलता है। इसी कारण से रक्षक दियासलाई (Safety matches) में इसी का प्रयोग होता है। यह विपैला नहीं होता और कर्वन द्वि-गन्धित में नहीं घुलता। इसका विशिष्ट गुरुत्व २.२५ है परन्तु पीले स्फुर की विशिष्ट गुरुता १.८३६ होती है। लाल स्फुर के स्पर्श से कुछ हानि नहीं होती और इसको २६०° शतांश पर फिर से यदि गरम करे तो साधारण स्फुर की रंगत उसमें फिर आजाती है।

यदि लाल स्फुर को गले हुये सीसे में मिला के उसके टुंरें बना लिये जावे तो काले रंग का स्फुर बन जाता है। इसकी

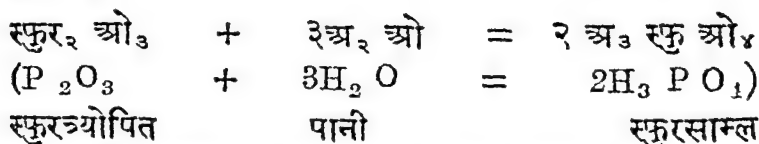
विशिष्ट गुरुता २.३४ होती है। स्फुर का अणु संकेत (molecular formula) स्फुर_४ (P_४) है।

साधारण स्फुर दियासलाई बनाने के काम आता है और चूहे अथवा खटमल मारने के चूर्ण में भी मिलाया जाता है।

स्फुर ओषित

स्फुर के ओषित दो प्रकार के होते हैं (१) स्फुर त्रिओषित (Phosphorus Trioxide) अथवा स्फुरअनहाइडराइड (Phosphorus anhydride) (२) स्फुर पंचौषित (Phosphorus Pentaoxide) अथवा स्फुरिकअनहाइडराइड (Phosphoric anhydride)

स्फुरत्रयोषित जब पानी में मिलाया जाता है तो स्फुरसाम्ल बन जाता है।



स्फुर पंचौषित स्फुर_२ ओ_५ (P_२ O_५) ठोस और श्वेत रंग का होता है और स्फुर वायु में जलाने से बनता है इसमें यह गुण है कि वायु की आर्द्रता को आकर्षण कर लेता है। और बड़ा भारी शब्द करके पानी से मिलता है। बहुधा यह गैसों के शुष्क करने के काम में लाया जाता है।

स्फुरिकाम्ल

तीन प्रकार के स्फुरिकाम्ल होते हैं (१) ऋजु स्फुरिकाम्ल (Orthophosphoric acid) (२) मित स्फुरिकाम्ल (Meta

Phosphoric acid) (३) मध्यस्फुरिकाम्ल (Pyrophosphoric acid) प्रथम का संकेत (Formula) $\text{अ}_3 \text{स्फु}_2 \text{ओ}_4$ ($\text{H}_3 \text{P}_2 \text{O}_4$) द्वितीय का अ स्फु ओ_3 (H PO_3) और तृतीय का $\text{अ}_4 \text{स्फु}_2 \text{ओ}_7$ ($\text{H}_4 \text{P}_2 \text{O}_7$) है।

अधिकतर स्फुरसाम्ल (Phosphorus acid) $\text{अ}_3 \text{स्फु ओ}_3$ ($\text{H}_3 \text{PO}_3$) और उपस्फुर साम्ल (Hypophosphorus acid) $\text{अ}_3 \text{स्फु ओ}_2$ ($\text{H}_3 \text{PO}_2$) काम में आने वाले अम्ल (acid) हैं।

दियासलाई बनाने की रीति

अधिकतर स्फुर दियासलाई बनाने के काम आता है। दियासलाई बनाने के लिये किसी नरम लकड़ी के कल अर्थात् मशीन से छोटे छोटे बोट बनावे उसकी पतली पतली तीली काट लेते हैं। इन तीलियों को एक सांचे में भर के उसके सिर को गले हुए गन्धक वा पैराफीन (Paraffin) में डुबोते हैं। फिर स्फुर में डुबो कर सुखा लेते हैं और पीछे से डिब्बियों में भर देते हैं। दियासलाई में सिरे पर जो मसाला लगा रहता है उसमें स्फुर मांगल द्वि ओपित, और सरेस मिलाया जाता है। इन दियासलाई को किसी चीज पर रगड़ने से इतनी गरमी पैदा होती है कि स्फुर ओपजनी होजाता है और उसकी गरमी से गन्धक वा पैराफीन जल उठता है और उसके जलने से लकड़ी जलने लगती है।

आजकल रक्षक दियासलाई (Safety matches) अधिक प्रचलित हैं। उसमें पीले रंग का स्फुर नहीं लगाया जाता। इसमें

रंगीन पोटेशियम हरित [Potassium chlorate] अंजन गंधिद [Antimony Sulphide] और सरेस का मिश्रण होता है। डिब्बी पर दियासलाई रगड़ने का जो मसाला होता है उसमें लाल रंग का स्फुर सरेस और पिसा हुआ शीशा मिला रहता है। बड़ी र कलो से प्रति दिन लाखों दियासलाई बनाई जा सकती है।

स्फुर की उपयोगिता

पौधो और जानवरो के जीवन के हेतु स्फुर अति उपयोगी है। पौधे पृथ्वी के स्फुर को चूस लेते हैं और उनके बीजो और फलों में स्फुर मिलता है। जानवर वनस्पति खा कर स्फुर के पचने से हड्डी, मस्तिष्क और नाड़ियों को पुष्ट करते हैं। हड्डियों में ६० प्रति सैकड़ा खटिक स्फुरित होता है। भूसि का स्फुर पौधे चूमा करते हैं। इस भय से कि पृथ्वी स्फुर रहित न हो जाय पांस को डालते हैं क्योंकि पांस में स्फुर होता है।

ताल संख्या

ताल अर्थात् सखिया शुद्ध अर्थात् छुट्टा भी पाई जाती है किंतु अधिकतर गन्धक और दूसरी धातो से मिली हुई मिलती है। सखिया की कच्ची धातो के नाम ये हैं [१] मैनेसिल [Realgar] ल_२ ग_२ [As_२ S_२] [२] हरताल [Orpiment] ल_२ ग_३ [As_२ S_३] [३] ताल पाइरायट [Arsenic Pyrite] लो ग ल [FeSAs] और (४) तालिक त्र्योषिट [Arsenic trioxide] ल_२ ओ_३ [As_२ O_३]

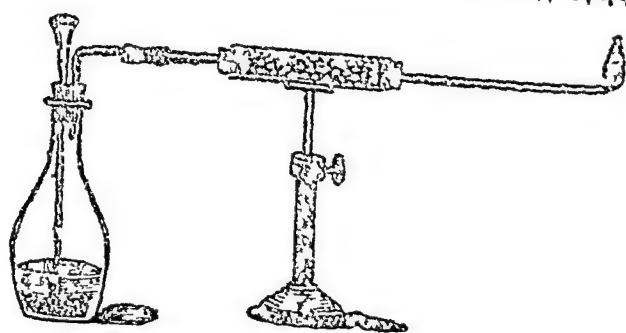
थोड़ी सी संख्या यदि बनाना हो तो तालसौषित (Arsenious Oxide) को कर्वन के साथ एक शीशे की नलिका से गरम करें तो संख्या बन जायगी जैसे २ ल. जो. As_2O_3 + १२५ CO के ओ $[2As_2O_3 + 6C = As_4 + 6CO]$

तालसौषित कर्वन संख्या कर्वन एसोसिएट।

संख्या कुरकुरी श्वेत और भूरे रंग की और लोस होती है। इसकी विशिष्ट गुरुता ५.६२ से ५.६६ तक होती है। यदि इसको नीचे आँच दे तो वाष्प बन कर उड़ता है और लहरान की सी बन्ध आती है। १८०° शतांश पर इसकी गंध नीली हो जाती है और श्वेत रंग का ओषित (As_2O_3) बन जाता है। पत्रों की सोलियो में भी संख्या बहुधा डाली जाती है जिसमें गोलों का अभि और हानि कारक हो।

अमोनियम अभिद्रव-ओषित और लोहिक-हरिद अथवा और कोई लोहिक लवण के मिलाने से बनता है।

सखिया अभ्यास करने से पच सकती है। बहुधा मनुष्य इसको पान में डाल कर खाते हैं, उनके अभ्यास के कारण उनको कुछ हानि नहीं करती, हरित रंग के बनाने में संखिया बहुधा डाली जाती है। चूहे और मक्खी मारने के भी काम आती है। खाल को सड़ने के भय से बचाने के लिये भी उपयोगी है। खून साफ करने के लिये औषधों में डाली जाती है। पीले रंग के बनाने में हरताल (Orpiment $As_2 S_3$) छोड़ा जाता है और लाल रंग में मैनेसिल (Realgar $As_2 S_2$) बहुधा द्रावण में संखिया मिली होती है। उस की साधारण पहचान यह है कि यदि द्रावण में अभिद्रव गन्धिद छोड़े और पीले रंग के संखिया का गन्धिद ($As_2 S_3$) बन जावे तो जानना चाहिये कि संखिया अवश्य है।



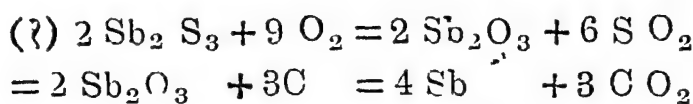
(५६) संखिया के जांचने का यन्त्र

- दूसरी पहचान संखिया की मार्श परीक्षा है। इस में यह होता है कि एक यन्त्रमें वह द्रावण जिसमें संखिया हो और जस्ता और

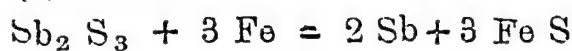
गंधिकाग्ल डालते है तो आरसीन गैस ल_२ओ_३ (As_२ H_३) पैदा होता है । जिसको कि दूसरी ओर जलाने से एक ठण्डे चीनी के बरतन पर एक काली तह जम जायगी जोकि (Sodium Hypochlorite) के द्रावण मे गल जायगी । और यदि न गले तो संखिया न समझना चाहिये बल्कि अज्जन(Sb)समझना चाहिये ।

अज्जन

अज्जन (Antimony) की कच्ची धातु स्टिबनाथित(Stibnite) ज_३ ग_३ (Sb_२ S_३) है । अज्जन दो प्रकार से वृत्तया जाता है (१) प्रथम यह है कि गन्धिद को अग्नि में भूतते हैं और फिर जो इस रीति पर ओषित बनता है उसे कोयले के साथ फूंकते है जिसमे उसका ओपजन निकल जाय । (२) लोहे के साथ फूंकते हैं ।



अज्जन गन्धिद ओपजन अज्जनौषित गन्धक-द्वि-ओषित



अज्जन के गुण

अज्जन श्वेत रंग का कुरकुरा और ठोस होता है । इसकी विशिष्ट गुरुता ३.७ है । सामान्य उष्णता पर अज्जन हवा मे मुर्चा नहीं खाता परन्तु गरम करने पर नीले रंग की ज्वाला से जल उठता है । यदि अज्जन को पीस कर हरिन, ब्रम अथवा नैल में डाल दें तो तत्काल ही जल उठेगा । यह जलराज (Aqua Regia) में घुल

जाता है। ४५०° शतांश की उष्णता पाकर गल जाता है और ज्वर ठण्डा होता है तो फैल जाता है। इसी लिये टाइप (Type) बनाने की धातु में मिलाया जाता है।

अज्जन का सम्मेलन स्टिबिन (Stibine) ज SbH_3 (Sb H_3) है जो ऐसा ही है जैसे तालिन (Arsine) त AsH_3 (As H_3) और अमिन (Ammonia) त NH_3 (N H_3) हैं।

अज्जन की परीक्षा

जिस द्रावण में अज्जन मिला हो उसके पहचानने की रीति यह है कि उस द्रावण में अभिद्रवजन गन्धिद छोड़े तो यह द्रावण लाल रंग की ठोस नलछट बनावेगा। उसका संकेत यह ज_२ग_३ (Sb_2S_3) है। यदि अज्जन को हरिन के पानी से मिलावें तो जओ ह ($SbCl$) बन गायगा।

विस्मित

विस्मित वास्तविक दशा में पाया जाता है परन्तु यह बहुत नहीं मिलता। इसका ओपित बी₂ ओ₃ (B₁₂O₃), गंधिद बी₂ ग₃ (B₁₂S₃) और कर्बनित, बी ओ₂ कओ₃ अ₂ ओ (B₁O)₂(CO₂·H₂O) साधारण इसकी कच्ची धातें हैं।

विस्मृत के गुण

विस्मित लाल भूरे रंग की श्वेत धातु है। अज्जन के सदृश यह भी कुरकुरी होती है। इसकी विशिष्ट गुरुता ६.६ है। विस्मित पर अभिद्रव हरिकान्ता का जल्दी प्रभाव नहीं होता परन्तु नत्रिकान्ता

से इसका नत्रित और गरम गन्धिकाम्ल से इसका गन्धित बन जाता है ।

यह 200° शतांश पर पिघल जाता है किन्तु सीसा और टिन विस्मित के साथ मिलाया जावे तो थोड़ी सी गरमी में पिघल जायगा । इस प्रकार की धातों के मेल को अंगरेजी भाषा में फ्यूजिबुल कहते हैं ।

विस्मित के ओषित

विस्मित के तीन प्रकार के ओषित होते हैं १—विस्मितत्रयोषित Bi_2O_3 (Bi_2O_3) पीले रंग का होता है २—विस्मितचंचौषित Bi_2O_5 (Bi_2O_5) नारंजी लाल रंग का होता है ३—विस्मितद्विओषित Bi_2O_2 (Bi_2O_2) का रंग काला होता है । विस्मितत्रयोषित को चीनी मिट्टी (Porcelain) पर रंग जमाने के लिये काम में लाते हैं ।

विस्मित के दूसरे सम्मेलन

(BiCl_3) विस्मित त्रिहरिद को विस्मित और हरिन को मिला बनाते हैं । विस्मित त्रिहरिद में यदि पानी अधिक मिलाया जाय तो एक श्वेत रंग का सम्मेलन BiOCl (BiOCl) बन जायगा । विस्मित पहचानने के लिये उपर्युक्त क्रिया ही से परीक्षा हो सकती है ।

अध्याय २०

सोडियम पोटेशियम और ग्राव

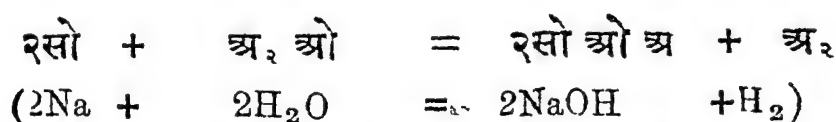
सोडियम

सोडियम, पोटेशियम और ग्राव अर्थात् लीदियम धातु तार बहाते हैं। सोडियम छुट्टा कहीं नहीं मिलता किन्तु सोडियम हरिद और सोडियम नत्रित की दशा में पाया जाता है। सोडियम को लैटिन भाषा में नैट्रियम (Natrium) कहते हैं। इसी कारण से इसका चिन्ह अंगरेजी भाषा में Na रक्खा गया है। आज कल यह गले हुये सोडियम अभिद्रव-ओपिन को वैद्युत-विश्लेषण करके निकाला जाता है।

सोडियम के गुण

सोडियम चाँदी के सदृश श्वेत रंग की धातु होती है। यह इतनी नरम होती है कि उंगली की शक्ति से घट बढ़ जाती है और चाकू से कट जाती है। इसकी विशिष्ट गुरुता केवल ०.९८ है। अधिक हलकी होने के कारण यह पानी पर उतराया करती है। हवा में ६६०° शतशकी आँच पाकर यह गल जाती है। अधिक पाने से इसमें चमकीली लपक उत्पन्न होती है और जल है और इसके ओषित बन जाते हैं जैसे सो_२ ओ_२[Na_२O] और सो_२ ओ_२[Na_२O_२] सोडियम चलने से पीले रंग की लपक

पैदा होती है। यही सोडियम की पहचान है। आर्द्र वायु में सोडियम का रंग मध्यम हो जाता है और इस से वह भूरा दीख पड़ती है। सोडियम को मिट्टी के तेल अथवा मससार (Alcohol) में डाल कर रखते हैं। सोडियम धातु पानीके अवयव अर्थात् अभिद्रवजन और ओषजन को पृथक् पृथक् कर देती है जैसे:-



मससार से पानी निकालने के लिए सोडियम बहुधा काममें लाया जाता है।

सोडियम हरिद लवण

सोडियम का अति उपयोगी सम्मेलन सोडियम हरिद है। जिसको खाने का नमक भी कहते हैं और बाजारों में यह नमक के नाम से बहुत बिकता है। नमक भीज वा समुद्र के पानी वा पहाड़ों से निकाला जाता है। हिन्दुस्तान में अकृत्रिम लवण बहुत मिलता है परन्तु हिन्दुस्तानी लोग विदेशी लवण भी बहुत काम में लाते हैं।

लवण के गुण

लवण पानी में घुल जाता है। १०० ग्राम पानी में ३६ ग्राम लवण घुल सकता है। जब पानी की उष्णता ०° शतांश की हो किन्तु जब पानी १०० शतांश की उष्णता पर होगा तो १० ग्राम [लवण पानी में घुल जायगा, इसी लवण को हम दाल में भी डाल

के खाते हैं। यह लवण सोडियम कर्वनित और विरंजन चूर्ण (Bleaching powder) बनाने के भी काम आता है।

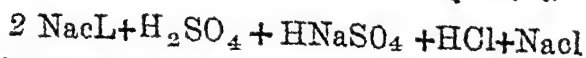
सोडियम कर्वनित

सोडियम कर्वनित (Sodium Carbonate) सो_२ क ओ_३ (Na₂ CO₃) भी बड़े काम का पदार्थ है। पहले यह समुद्र के वृत्तो की राख से निकाला जाता था परन्तु अब सोडियम हरिद अर्थात् लवण से बनाया जाता है। यह सोडियम कर्वनित शीशा साबुन और दूसरी बहुत सी चीजों के बनाने में काम आता है और हिन्दुस्तान में भी सोडियम कर्वनित बन सकता है यदि देशी लवण काम में लाया जावे।

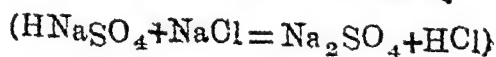
सोडियम कर्वनित बनाने की रीति

(१) प्रथम रीति को लेबलॉक (Leblanc) क्रिया कहते हैं। इसका आशय यह है कि सोडियम हरिद से सोडियम गंधित और फिर सोडियम गंधित से सोडियम गंधिद बनाते हैं और इसके पीछे सोडियम गंधिद से सोडियम कर्वनित बनाया जाता है। नीचे के समीकरण से इसके परिवर्तन विदित हैं।

२सो ह + अ_२ ग ओ_४ = अ सो ग ओ_४ + अ ह + सो ह
 सोडिम गन्धिकाम्ल अम्ल सोडियम अभिद्रव सोडियम
 हरिद गंधित हरिकाम्ल हरिद



अ सो ग ओ_४ + सो ह = सो_२ ग ओ_४ + अ ह



अम्ल सोडियम + सोडियम = सोडियम + अभिद्रव
 गन्धित हरिद गन्धित हरिकाम्ल

इस प्रकार से जब सोडियम गन्धित बन जाता है तो उसको कोयले और चूने के पत्थर के साथ फूंकते हैं।

सो_२ ग ओ_४ + २क = सो_२ ग + २क ओ_२
 सोडियम गन्धित कर्वन सोडियम गन्धित कर्वन द्वि-ओपित
 $(Na_2SO_4 + 2C = Na_2S + 2CO_2)$

सो_२ ग + ख क ओ_३ = सो_२ क ओ_३ + ख ग
 सोडियम गन्धित खटिक कर्वनित सोडियम कर्वनित खटिकगन्धित
 $(Na_2S + CaCO_3 = Na_2CO_3 + CaS)$

इस क्रिया का फल यह होता है कि एक भूरे रंग का पदार्थ-समूह (Mass) अर्थात् ढेर दृष्टि आता है जिसमें ४० प्रति सैकड़ा के लगभग सोडियम कर्वनित मिला रहता है और बहुत सा खटिक गन्धित का भी इसमें मेल होता है। सबको ठंडे पानी में घोलते हैं तो सोडियम कर्वनित पानी में घुल करके अलग हो जाता है तब उसको छान के साफ करते हैं। इसके पीछे पानी को गरम करके उड़ा देते हैं तो सोडियम कर्वनित के टुरे रह जाते हैं और उनको जलाके सज्जी (Soda Ash) बनाते हैं।

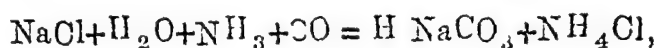
जब सज्जी में पानी मिला होता है तो उसको साल सोडा कहते हैं।

(सो_२ क ओ_३ + १०अ_२ ओ $(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O)$)

(२) सोडियम कर्वनित बनाने की दूसरी रीति को अमोनिया सोडा की क्रिया कहते हैं। इस रीति में सोडियम हरिद को

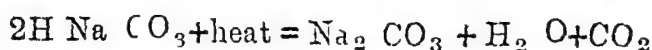
पानी में अच्छी तरह घोल के उसमें अमोनिया गैस डाला जाता है और उसके पीछे कर्वन द्वि-ओपित गैस को छोड़ते हैं।

सो ह + अ_२ ओ + न अ_३ + क ओ_२ = अ सो क ओ_३ + न अ_४ ह
 सोडियम पानी अमोनिया कर्वन अम्ल सोडियम अमोनियम
 हरिद द्वि-ओपित कर्वनित हरिद



अम्ल सोडियम कर्वनित ठंडे अमोनियम हरिद में नहीं घुलता है इस कारण से उसको छन के अलग कर लेते हैं और फिर उसको गरम करके सोडियम कर्वनित बनाते हैं।

२ अ स क ओ_३ + उष्णता = सो_२ क ओ_३ + सो अ + क ओ_२
 अम्ल सोडियम गरमी सोडियम पानी कर्वन
 कर्वनित कर्वनित द्वि-ओपित



कर्वन द्वि-ओपित को अलग इकट्ठा कर लेते हैं। और अमोनियम हरिद से अमोनिया निहाल के अलग इकट्ठा कर लेते हैं जिनको फिर काम में लाते हैं।

सोडियम कर्वनित के गुण और उपयोग

सोडियम कर्वनित यदि दानेदार हो तो उसको चार अथवा मोडा (सो_२ क ओ_३ १० अ_२ ओ Na_२ CO_३ 10 H_२ O) भी है। यदि इसको हवा में खुला रख दें तो उसके दुर्गे का उससे पृथक् हो जायगा। दुर्गे का रंग मध्यम होने के चूर्ण की दशा में ढेर हो जायगा और यदि गरम किया गया

तो वह अपने दानो के पानी में गल जाता है और यदि देर तक गरम किया जाय तो उसके टुरों का पानी शुष्क हो जाता है और उसका स्फुट अनाद्र लवण (Anhydrous Salt) सो_२ क ओ_३ (Na_२CO_३) बन जाता है। यह पानी में सरलता से घुल जाता है और चार होने के कारण कपड़ा इत्यादि धोने के भी काम में आता है और इसको धोने वाला सोडा भी कहते हैं। सोडियम-कर्वनित साबुन और शीशे के कार्यालयों में बहुतायत से काम में लाया जाता है।

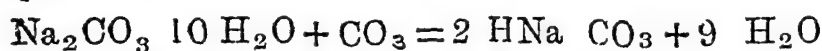
सोडियम द्विकर्वनित

सोडियम द्विकर्वनित अथवा अम्ल सोडियम कर्वनित (HNaCO_३) को यदि सोडियम कर्वनित के दानो से बनाना चाहे तो इस रीति से बना सकते हैं कि केवल कर्वन द्वि-ओषित के इसमें मिलाने की आवश्यकता है।

सो_२कओ_३ . १० अ_२ओ + कओ_२ = २अ सो क ओ_३ + ९अ_२ओ

सोडियम कर्वनित के कर्वनद्वि सोडियम द्वि- पानी

दाने + पानी ओषित कर्वनित



सोडियम द्वि-कर्वनित श्वेत रंग का चूर्ण है और इतना पानी में नहीं घुलता जितना सोडियम कर्वनित; यदि सोडियम द्विकर्वनित गरम किया जाय अथवा किसी अम्ल वा अम्ल लवण से मिलाया जाय तो उसका क ओ_२ (CO_२) अलग हो जाता है और इसी कारण से उसको रोटी फुलाने के लिये रोटी में छोड़ते हैं और उसको फुलाने वाला सोडा भी कहते हैं।

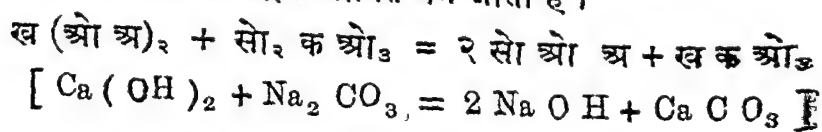
पकाने वाले सोडा में टार्टर सत (इमली का सत भी इसको कहते हैं) Cream of tartar भी डालते हैं क्योंकि टार्टर सत अम्ल (acid) होने के कारण क ओ_२ को अलग होने में सहायता करता है। कभी कभी खटा दूध भी इस लिये इसमें छोड़ते हैं क्योंकि उसका दुग्धाम्ल भी क ओ_२ (CO_२) के निकालने में सहायक है और किसी किसी समय पेट की खटास दूर करने के लिये सोडियम द्विकर्बनित खाया जाता है।

दाहक सोडा

दाहक सोडा (NaON)को सोडियम अभिद्रव ओषित भी कहते हैं। यह श्वेत रंग का कटु और ठोस पदार्थ है। यह शीघ्र ही वायु से पानी और कर्बन द्विओषित को सोख लेता है। यह पानी में सरलता से घूल जाता है और सरलता से गल भी जाता है। दाहक सोडा साबुन, कागज और रंगादि बनाने के बहुत काम आता है।

सोडियम अभिद्रव ओषित बनाने की रीति

अस्त्रच्छ (crude) सोडियम कर्बनित में खटिक अभिद्रव ओषित मिलाने से सोडियम अभिद्रव ओषित बनता है। सोडा की राख में पानी मिला के उबालते हैं और फिर उसमें चूना छोड़ देते हैं तो सोडियम अभिद्रव ओषित बन जाता है।



खटिक अभिद्रव + सोडियम = सोडियम अभि- + खटिक
 ओषित कर्वनित द्रव ओषित कर्वनित
 परन्तु खटिक कर्वनित घुलनशील नहीं है इस कारण से सोडियम
 अभिद्रव ओषित उसमे से छान कर निकाल लेते हैं। यदि वैद्यत
 शक्ति काम मे लाई जाय तो सोडियम अभिद्रव ओषित नीचे की
 रीति से बन सकता है।

सो ह + अ_२ओ + वैद्युतप्रवाह = सो ओ उ + ह + अ
 ($\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{current} = \text{NaOH} + \text{Cl} + \text{H}$)
 सोडियम पानी सोडियम अभि. हरित अभि.
 हरिद द्रव ओषित द्रवजन

सोडियम गन्धित

जब सोडियम कर्वनित बनाया जाता है तो सोडियम गन्धित
 निकलता है। दूसरी रीति सोडियम गन्धित बनाने की यह है कि
 गन्धक द्वि-ओषित भाप और हवा गरम सोडियम हरिद पर
 छोड़ने से सोडियम गन्धित बनता है। जर्मनी देश मे मग्न गन्धित
 और सोडियम हरिद मिलाने से बनता है जैसे—

म ग ओ_४ + २ सोह = सो_२ ग ओ_४ + म ह_२
 $\text{MgSO}_4 + 2\text{NaCl} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MgCl}_2$
 मग्न गंधित सोडियम हरिद सोडियम गंधित मग्न हरिद

सोडियम गंधित श्वेत रंग का अनाद्र ठोस पदार्थ है और
 शीघ्र ही पानी मे घुल जाता है परन्तु ३०° शतांश पर यदि ठण्डा
 किया जाय तो उसमे बहुत अच्छे टुरे बन जाते हैं। इसका संकेत
 सो_२ ग ओ_४ १० अ_३ ओ ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) है। इसका नाम

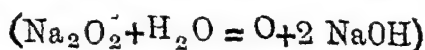
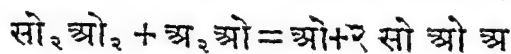
ग्लावर लवण भी है। यदि हवा में खुला रख दिया जाय तो उसके दानों का पानी निकल जाता है और यह लवण में प्रपुष्पण (Effloresce) हुआ करता है जबतक अनाद्र चूर्ण न होजाय। अस्वच्छ लवण शीशे और रंगरेजी के कार्यालयों में बहुत काम आता है।

सोडियम नत्रित

सोडियम नत्रित चिल्ली में बहुत मिलता है और बहुधा इसको चिल्ली का शोरा भी कहते हैं। यह श्वेत रंग का ठोस होता है और वायु में रखने से आर्द्र होजाता है। यह लवण पांस की जगड़ पर बहुत डाला जाता है। और इस से नत्रिकाम्ल और पोटेशियम नत्रित भी बनाते हैं। एक कगोड स्टन सोडियम नत्रित प्रति वर्ष चिल्ली से दूसरे देशों जाया करता है।

सोडियम द्वि-ओपित या पर्योपित

सोडियम पर्योपित सो_२ओ_२ (Na₂O₂) ठोस और पीले रंग का होता है। यह खबर वा दूमरी हलकी चीजों के धोने के काम आता है। पानी के साथ मिलने से इसका ओपजन अलग हो जाता है।



सोडियम स्यानिद (Sodium Cyanide) सो स्या (NaCn)

शुद्ध और बुरे सोने की कच्ची धातु से स्वर्ण निकालने के काम

आता है। इसके अतिरिक्त सोडियम के और लवण सोडियम स्फुरित और सोडियम थियोगन्धित अम्ल सोडियम गन्धायितु सोडियम शैलित और सोडियम चतुर्दंकिन अथवा बोराक्स होते हैं।

अध्याय २१

पोटाशियम

शुद्ध पोटाशियम छुड़ा कहीं नहीं मिलता परन्तु उसके अनेक सम्मेलन प्राप्त होते हैं। अम्लक और फेलोसल (Felspar) फेलोस्फार ऐसे शैलित हैं जिनमें पोटाशियम नित्य होता है। पोटाशियम लवण लकड़ों की राख में मिलता है। पोटाशियम को लैटिन भाषा में कालियम कहते हैं और यह अरबी भाषा के शब्द कली से निकला है और इन्हीं कारण से इसका चिह्न अंगरेजी भाषा में "K" रक्खा गया है।

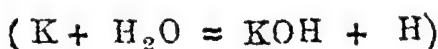
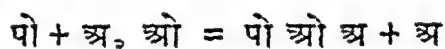
पोटाशियम बनाने की रीति

आजकल पोटाशियम धातु पोटाशियम अभिद्रव ओषित को वैद्युतविप्लवण करके निकाला जाता है किन्तु प्रथम इसके सोडियम धातु के समान पोटाशियम भी पोटाशियम कर्वन्तित और कर्वन्त को मिला के उच्च श्रेणी की गर्मी को आँच देके बनाया जाता था।

पोटाशियम के गुण

सोडियम के समान पोटाशियम भी नरम, हलका और चाँदी के सदृश श्वेत रंग का होता है। इसकी विशिष्ट गुरुता ०.८६ होती है और हवा में रखने से इसकी चमक तुरन्त जाती रहती, क्योंकि ओपजनीकरण अति शीघ्रतासे होता है। इसको भी,

यम के समान मिट्टी के तेल में दबा कर रखते हैं। ६२°५' शतांश पर यह पिघल जाता है और वनफर्शई रंग की लपक से जलता है। यह लपक के रंग से ही पहचाना जाता है और सोडियम के समान पानी को यह विच्छिन्न कर देता है।

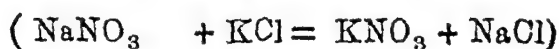
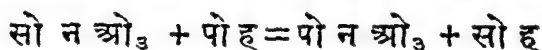


पोटाशियम हरिद

पोटाशियम हरिद (पोह KCl) श्वेत रंग का और ठोस होता है। इसका रंग सोडियम हरिद से मिलता है। इससे पोटाशियम नत्रित और पोटाशियम हरिद बनाया जाता है।

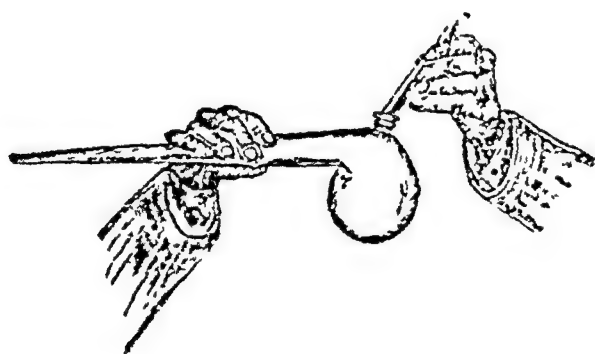
पोटाशियम नत्रित

पोटाशियम नत्रित (KNO_3) को शोरा (Nitre or Saltpetre) भी कहते हैं। पृथ्वी में ऐन्द्रिक अथवा नत्रजन सम्बन्धी पदार्थ सड़ने वा विच्छेदन होने से पोटाशियम नत्रित बन जाता है। गरम सोडियम नत्रित निविष्ट द्रावण और पोटाशियम हरिद द्रावण को मिश्राने से पोटाशियम नत्रित बनते हैं।



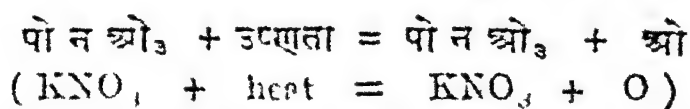
सोडियम हरिद पानी में बहुत नहीं घुलता इसलिये वह सरलता से अलग कर लिया जाता है, और जो पोटाशियम नत्रित पानी में घुला हुआ होता है वह अग्नि द्वारा शुष्क करने से दानेदार बना लिया जाता है।

पोटाशियम नत्रित श्वेत रंग का और ठोस होता है, यह सर्द पानी में बड़ी सरलता से घुल जाता है और ठंडक भी पैदा करता



(५७) शीशे के फ्लास्क में ठोस वस्तु डालने की रीति जैसे पोटाशियम नत्रित को फ्लास्क में गरम करने के वास्ते डाले

है, यह दानेदार तो अवश्य होता है परन्तु इसमें रवों का पानी नहीं होता। इसका स्वाद नमकीन और ठंडा होता है। यह 336° शतांश की उष्णता पर गल जाता है और इससे अधिक उष्णता पहुंचाई जाय तो पोटाशियम नत्रित से पोटाशियम नत्रा-यित और ओपजन में इसका परिवर्तन हो जाता है।



यदि पोटाशियम नत्रित चारकोल, गन्धक अथवा और किसी रेन्ड्रिक पदार्थ के साथ अधिक आंच पर गरम किया जावे, तो उसका ओपजन सरलता से निकल जाता है और इसके ओप-जन में यह भी गल है कि इसमें से निकल के दृमरे पदार्थ को ओपजनी करता है। इसमें कार्बन, आतिशबाजी, दिवानलाई और ज्वाला-प्राप्ति (भक से उड़ने वाली) Explosive चीजों के बनाने में काम आता है।

बारूद

बारूद का शोरा, (पोटाशियम नत्रित) गन्धक और नरम लकड़ी के चारकोल (कोयला) मिलाने से बनाई जाती है। इसके प्रत्येक अवयव (ingredient) को महीन चूर्ण करके मिलाते हैं और पीछे जल सिक्त करके बारूद की एक टिक्रिया सी बना लेते हैं और फिर तोड़ के छोटे छोटे टुकड़े करते हैं और छलनी में छान के छोटे बड़े भाग को अलग अलग करके छर्रा सा बनाते हैं। इन टुकड़ों को गोल करने के लिये एक पात्र में डाल के हिलाया जाता है और फिर उन दानों को सुखा लेते हैं। जब बारूद किसी बन्द चीज में जलाई जाती है तो इतना गैस पैदा होता है और इतनी प्रबलता से उठता है कि बन्दूक की गोली को उछाल देता है और पहाड़ों को तोड़ देता है। बारूद बनाने में पदार्थ मिश्रण नीचे लिखी मात्रा के अनुसार होना चाहिये।

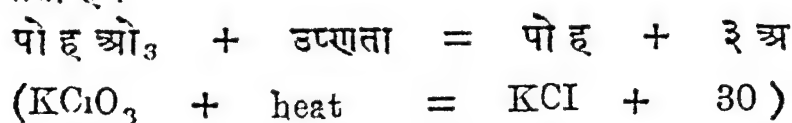
शोरा (पोटाशियम) नत्रित	...	७५ प्रति सैकड़ा
चारकोला (नरम लकड़ी का कोयला)		१५ „ „
गन्धक	. ...	१० „ „

१००

पोटाशियम हरित

पोटाशियम हरित ($KClO_3$) श्वेत रंग का ठोस चमकीले दानेदार पदार्थ है। इसका स्वाद पोटाशियम नत्रित के समान है। ३३४° शतांश की उष्णता पाकर गल जाता है और अधिक तापसे

दो भाग पोटेशियम हरिद और ओपजन में इसका व्यवच्छेद हो जाता है।



इससे ओपजन बनाया जाता है और दियासलाई और आतिशबाजी भी बनाई जाती है। गले की जलन और खटाई की चिकित्सा में पोटेशियम हरित खाया भी जाता है और कुल्ली भी गिलिसरिन, पानी और पोटेशियम हरित मिला के कराई जाती है।

पोटेशियम कर्वनित

पोटेशियम कर्वनित (K_2CO_3) श्वेत रंग का चूर्ण है। हवा में रखने से यह पसीजता है (Deliquesce) और पानी में शीघ्र ही घुल जाता है और इसका द्रावण क्षारी अर्थात् खारा होता है। पहले पोटेशियम कर्वनित लकड़ी की राख में पानी मिलाकर निकाला जाता था और जो लवण इस प्रकार प्राप्त होता है उसको पोटेश भी कहते हैं, यह शीशा, साबुन, दाहक पोटेश (Caustic potash) और दूसरे पोटेशियम सम्मेलन बनाने में काम आता है। चुकन्दर की शक्कर बनाने के पीछे जो फोक बचता है उससे भी पोटेशियम कर्वनित बनाते हैं।

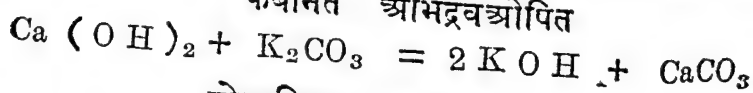
पोटेशियम अभिद्रव ओपित वा दाहक पोटेश

पोटेशियम-अभिद्रव-ओपित श्वेत रंग का कुकुरा ठोस पदार्थ है, जो दाहक सोडा के सदृश होता है। यह पानी और कर्वन द्वि-

ओषित को शीघ्र सोख लेता है। यदि हवा में इसको रख दें तो पोटाशियम कर्बनित का द्रावण बन जाता है। सोडियम अभिद्रव-ओषित के समान यह पानी में शीघ्र घुल जाता है और इसके पानी से मिलने पर गरमी पैदा होती है, और तीव्र क्षारीय दाहक द्रावण प्रस्तुत होता है। यह इतनी कठिन भस्म है कि इससे शीशा और चीनी मिट्टी (Porcelain) भी छिल जाती है। यह मृदु साबुन बनाने के काम आता है और रसायनशाला में इसका बहुत प्रयोग होता है।

उबलते हुये पोटाशियम कर्बनित में चूना मिलाने से पोटाशियम-अभिद्रव ओषित भी सोडियम-अभिद्रव ओषित के समान बनाया जाता है।

ख (अ ओ)_२ + पो_२ क ओ_३ = २पो अ ओ + ख क ओ_३
 चूने का पानी पोटाशियम पोटाशियम खटिक कर्बनित
 कर्बनित अभिद्रवओषित



पोटाशियम स्यानिद

पोटाशियम स्यानिद (KCN) श्वेत रंग का ठोस पदार्थ है। यह कठिन विपाक्त होता है और पानी में शीघ्र घुल जाता है। इसकी गंध कटु बादाम के सदृश होती है।

पोटाशियम की आवश्यकता

नवजत और स्फुर के सदृश पोटाशियम भी वृक्षों और जानवरों के जीवनार्थ आवश्यक है। अन्न फल और तरकारी की राख

मे पाटाशियम कर्वनित पाया जाता है। पोटशियम गन्धित भी खाद के काम में आता है।

ग्राव-लीदयम

ग्राव चांदी के रंग की श्वेत धातु है। इसकी विशिष्ट गुरुता ०.५६ है। इसका पानी किडनी [Kidney] के रोग में दिया जाता है। ग्राव का सम्मेलन बुंसन बर्नर की लपक [Flame] को लाल रंग का कर देता है। यही इसकी परीक्षा है।

अध्याय २२

ताम्र, रजत और स्वर्ण

ताम्र

ताम्र को यूरोप की भाषा में क्यूप्रियम (Cuprium) भी कहते हैं। इसी लिये अंग्रेजी लिपि में Cu इसका चिन्ह (Symbol) रक्खा गया है।

तांबे की कच्ची धातु को ताम्रगन्धिद (Copper sulphide) ता₂ स (Cu₂ S) ताम्रौषित (Copper oxide) ता₂ ओ (CuO) ताम्रपाईराइट (Copper pyrite) ता लो ग₂ (CuFeS₂) ताम्र बोनाइट (Bornite) ता₃ लो ग₃ (Cu₃ FeS₃) ताम्र माला-चाईट (Malachite) ता क ओ₃ ता (ओ ओ)₂ Cu CO₃ Cu (OH)₂ और ताम्र अज्युराईट (Azurite) २ ता क ओ₃ ता (ओ ओ)₂ 2CuCO₃ Cu (OH)₂ कहते हैं।

खान से जब कच्चा तांबा निकाला जाता है तो उसके छोटे-छोटे टुकड़े करके उसके साथ मिले हुए अन्य पदार्थों को अलग करने के लिए पानी से धोते हैं, और फिर आँच देकर गलाते हैं और शुद्ध धातु [ताम्र] को निकाल लेते हैं। यदि कर्बनित और औषित सम्मेलन के रूप में तांबा होता है तो उसको काक (Coke) के साथ जलाकर उसका संस्कार करते हैं अर्थात् शुद्ध कर लेते हैं।

ता_२ ओ + क = २ता + क ओ ($\text{Cu}_2 \text{O} + \text{C} = 2\text{Cu} + \text{CO}$)
ताम्रौषित कर्बन ताम्र कर्बनएकौषित

विद्युद्विश्लेषण (Electrolysis) रीति से भी ताम्र को शुद्ध करते हैं और उसकी क्रिया यह है कि अन्य पदार्थ-संयुक्त ताम्र के टुकड़ों को धनध्रुव (Positive Electrode) में बाँधकर ताम्र गन्धित और गन्धिकाम्लके द्रावण में डाल देते हैं और दूसरी ओर शुद्ध ताम्र का टुकड़ा ऋणध्रुव (Negative Electrode) पर बाँध कर द्रावण में डाल दिया जाता है और जब बिजली की धारा दौड़ाई जाती है तो ताँबा अपने सम्मेलन से निकलकर ऋणध्रुव पर इकट्ठा हो जाता है और शेष पदार्थ नीचे पात्र में रह जाते हैं, जिसमें से चाँदी और सोना भी बहुधा निकाला जाता है।

ताँबे के गुण

ताँबा चमकीली धातु है, इसके बहुत पतले तार खींचे जा सकते हैं और बहुत पतले पत्र पीटकर बनाये जा सकते हैं। इसमें बिजली की धारा लेजाने की अधिक शक्ति है और इसको यदि आर्द्रवायु में खुला रख दिया जाय तो इस पर कोई लग जायगी जिसका रंग हरा होगा और वास्तव में इसी को ताम्र-कर्बनित कहते हैं। ताँबे को यदि अग्नि में डाले तो काले रंग का ताम्रौषित बनेगा और अग्नि-शिखा में रखने से हरे रंग की ज्वाला दृष्टि पड़ेगी। ताँबे को नत्रिकाम्ल (Nitric acid) में मिलाने से नत्रित (Nitrate) गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) में

मिलाने से ताम्रगन्धित (Copper sulphate) बनता है । अभिद्रवहरिकाम्ल ($H_2drceblome$ acid) का ताँवे पर बहुत कम असर होता है ।

ताँवे की परीक्षा

ताँवा अपने रंग से पहचाना जासकता है और उसके स्वाद में भी यह विशेषता होती है कि इसका सा कसैला स्वाद दूसरे पदार्थों में नहीं होता । इसकी ज्वाला हरे रंग की होती है । इस से भी यह पहचाना जासकता है । ताँवे के किसी सम्मेलन के द्रावण में यदि बहुत सा अमोनियम अभिद्रव ओपित (Ammonium hydroxide) छोड़ा जाय तो बहुत अच्छा नीला रंग बनता है । ताँवे के सम्मेलन के द्रावण में यदि दो वा तीन बून्द सिरकाम्ल (Acetic acid) और पोटेशियम लोहस्यानिद (Potassium ferrocyanide) के डाले जायँ तो बादामी रंग की अवशेष अथवा तलछट बन जायगी जिसको ताम्र लोहस्यानिद (Copper ferrocyanide) कहेंगे । यदि ताम्र के द्रावण में लोहा छोड़ दिया जाय तो लोहे का नत्रित बन जायगा और ताँवा अलग हो जायगा ।

ताँवे का उपयोग

ताँवे के पात्र अर्थात् बरतन बनाये जाते हैं । जहाजों में लगने की कीले बनाई जाती हैं और जहाजों की तह में भी इसलिये लगाया जाता है कि इसमें कीड़ा नहीं लगता परन्तु आजकल बजली आर टेलीफोन के तारों में अधिकतर यह खर्च होता है । ताँवे के पैसे भी

बनाये जाते हैं और इसकी मिलावट (alloy) से और वनावटी धातु बनाये जाते हैं, जैसे यशद मे ३० प्रति सैकड़ा ताँबा मिला कर गलाने से पीतल बनता है। ताँबा, यशद और टीन अथवा रांगा मिलाकर गलाने से कांसा (Bronze) बन जाता है। पूर्व काल मे जिस उपधातु से तोपे बनाई जाती थी उसमें ६० प्रति-सैकड़ा ताँबा और शेष यशद होता था। इस धातु को तोप वाली धातु कहा करते थे, किन्तु अब तोपे फौलाद की बनाई जाती हैं। और इस किस्म की उपधातु केवल बन्दूक और तमंचो के बनाने में काम आती है। जिस धातु का घंटा बनाया जाता है उसमें ७५ प्रति सैकड़ा ताँबा और शेष यशद होता है।

दर्पण धातु (Speculum) वह है जिसमें ७० प्रति सैकड़ा ताँबा और शेष में टीन, यशद लोहा और निकल के भाग होते हैं परन्तु टीन की इतनी अधिकता होती है कि ३० प्रति सैकड़े के लगभग इसका मिलाव होता है और यशद, लोह और निकल के अंश बहुत कम होते हैं। यह मिलावटी धातु दूरदर्शक यंत्र के शीशे पर चमक पैदा करनेको लगाया जाता है। जर्मन चाँदी में लग-भग ५५ प्रति सैकड़े ताँबा, २५ प्रति सैकड़े निकल और २० प्रति सैकड़े यशद के अंश होते हैं।

ताम्र सम्मेलन

ताँबे के दो किस्म के सम्मेलन होते हैं। एक को ताम्रस (Cuprous) और दूसरे को ताम्रक (Cupric) कहते हैं।

ताम्रसैषित (Cuprous oxide) का संकेत ता_२ ओ (Cu₂O) और ताम्रकैषित (Cupric oxide) का, ता ओ (CuO) है, इसी

प्रकार ताम्रस हरिद का संकेत ता ह और ताम्रक हरिद का, ता ह_२ (CuCl_2) है । ताम्रस सम्मेलनो में ताम्रक सम्मेलन की अपेक्षा तांबा अधिक होता है । तांबे के सम्मेलन अधिकतर विपाक्त होते हैं, इस लिये जब कोई तरकारी वा खट्टा फल इत्यादि तांबे के पात्र में उवाला जाय तो उवालने के पीछे उसको तुरन्त निकाल लेना चाहिये । तांबे के पात्र को सदैव स्वच्छ और चमकीला रखना चाहिये । यदि तांबे के काई लगे हुये पात्र में कोई पदार्थ रक्खा जायगा तो संभव है कि वह विपाक्त हो जायगा ।

ताम्रगन्धित (CuSO_4) तांबे का बहुत लाभदायक सम्मेलन है । दूसरे तांबे के सम्मेलनो के समान वह नीले-रंग का होता है और इसे नीला पत्थर भी कहते हैं । ताम्रगन्धित के दुरों में पानी मिला रहता है । और इसका संकेत, यह है ता ग ओ_२ ५अ_२ ओ ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) यदि इसको 28° शतांश पर गरम करे तो दुरों का पानी निकल जायगा और श्वेत रंग का केवल चूर्ण रह जायगा । यह चूर्ण अनार्द्र ताम्र गन्धित [Anhydrous Copper-sulphate] कहलायगा । मद्यसार में यदि पानी मिला हो तो यह उसको सोख लेता है । उस चूर्ण को यदि पानी में डाल दे तो उसका रंग फिर नीला दृष्टि आवेगा । ताम्रगन्धित का विद्युद्धटमाला में प्रयोग किया जाता है और छीट छापने के काम आता है और रंगों में भी डाला जाता है । यह विषैला पदार्थ है । कीड़े मारने के द्रावण में यह डाला जाता है । तांबेको यदि गन्धिकाम्ल से मिलावे तो ताम्रगन्धित बन जायगा ।



विजली की भट्टी वा ओषाभिद्रव प्रज्वलित शिखा में इसको रखें तो यह तत्काल ही वाष्प बनकर उड़जाती है। गली हुई चाँदी वायु से २० गुना ओषजन आकर्षण कर लेती है। जो चाँदी के जमने पर प्रवलता से निकल जाता है। चाँदी हवा से ओषजनी नहीं होती और न काली पड़ती है, किन्तु हवा में यदि गन्धक होता है तो चाँदी उससे मिलकर रजत गन्धक बनाती है और इसी कारण से चाँदी मैली होजाती है। चाँदी पर अभिद्रवजन हरिकाम्ल का कुछ असर नहीं होता और न गले हुये दाहक पोटाश वा सोडा वा पोटाशियम नत्रित चाँदी पर असर करते हैं। नत्रिकाम्ल से मिलकर चाँदी रजत नत्रित बनाती है और गन्धिकाम्लमें चाँदी मिलानेसे रजत गन्धित बन जाता है।

चाँदी की कलई

सस्ती धातो पर चाँदी की कलई की जा सकती है। जिस चीज पर कलई की जाती है उसको पहिले साफ करते हैं और फिर उसको ऋणध्रुव (Cathode) बनाकर पोटाशियम रजत स्यानिड [Potassium silver-cyanide] के द्रावण में डाल देते हैं। धनध्रुव के लिये एक चाँदी का टुकड़ा काम में लाया जाता है। कलई का रंग मैला होता है परन्तु जब उसको खरिया मिट्टी से किसी दूसरी चीज से मलते है तो वह साफ हो जाती है।

चाँदी के सम्मेलन

नत्रिकाम्लमें चाँदी डालनेसे रजत नत्रित $[Ag\ NO_3]$ बनता है जो श्वेत रंग का दुर्देदार ठोस पदार्थ है। चाँदीका यह सम्मेलन

अति लाभदायक है। यदि इसको रोशनी के सामने रक्खें तो यह काला पड़ जाता है। रजत नत्रित दाहक (Caustic) है इसलिये डाक्टर लोग शरीर की खाल जलाने के लिये इसको काम में लाते हैं। दूसरा चाँदी का सम्मेलन रजत हरिद $[AgCl]$ है। यह अभिद्रव हरिकाम्ल के साथ चाँदी के सम्मेलन मिलाने से बनता है। यह दही के समान श्वेत रंग का ठोस पदार्थ होता है। प्रकाश पाने से इसका रंग बनफर्साई होजाता है और अंत में काला पड़ जाता है और यदि उसमें ऐन्द्रिक पदार्थों का मेल हुआ तो यह बहुत काला पड़जाता है। रजत हरिद अमोनियम अभिद्रव ओषित में घुल जाता है। इसके अतिरिक्त रजत ब्रमिद $(AgBr)$ और रजत नैलिक $[AgI]$ रजत हरिद $(AgCl)$ के समान गुण रखते हैं और फोटोग्राफी $[Photography]$ अर्थात् छायाचित्रण के काम में बहुत आते हैं।

चाँदी के पात्र में शराब पीने से नशा अधिक होता है। चाँदी खॉसी को फायदा करती है। इसके बरकों अर्थात् पत्रों को मुरब्बे के साथ खाने से शरीर में शक्ति की वृद्धि होती है। चाँदी का तेजाब बवासीरके मसोको सुखा देता है। चाँदी नमक और खरिया के चूर्ण में यदि रक्खी जावे तो इसका रंग अच्छा रहता है।

छाया-चित्रण

यह पहले कहा जा चुका है कि यदि रजत ब्रमिद और रजत नैलिक में ऐन्द्रिक पदार्थों का मेल हो तो रोशनी पड़ते ही काले पड़ जाते हैं और छाया-चित्रण में इसी क्रिया पर काम किया

जाता है। एक शीशे की प्लेट (पट्टिका) पर जेलेटीन (Gelatine) अर्थात् मछली का सरेस लगाकर चाँदी के नमक मले जाते हैं और इस प्रकार की प्लेट को कैमरा (Camera) में रखकर प्रकाश के सामने करते हैं तो वह प्रकाश जो उस चीज से आता है जिसका कि चित्र लिया जावे अपने प्रकाश के अनुसार प्लेट पर लगे हुये चाँदी के नमक को बदल देता है। परन्तु यह परिवर्तन उस समय तक विदित नहीं होता जबतक कि प्लेट का विकास न किया जाय अर्थात् डेवलप (Develop) न की जाय। डेवलप करने का यह आशय है कि प्लेट को संस्कार करने के लिये संहतकारक [Reducing agent] पदार्थों में डालते हैं जैसे लोहस गन्धित वा मध्यग्यालिकाम्ल [Ferrous sulphate or Pyrogallie acid] जब प्लेट पर असर करते हैं तो चित्र दृष्टि आता है। कारण यह है कि जिस जगह प्रकाश पड़ता है उस जगह चाँदी के छोटे छोटे अणु इकट्ठा होजाते हैं और जिस जगह प्रकाश अधिक पड़ता है वहाँ चाँदी के परमाणुओं की तह जम जाती है और जहाँ प्रकाश कम अथवा हलका पड़ता है वहाँ तह नहीं जमती। इसी कारण से प्लेट पर चित्र के काले भाग हजके और जो वास्तव में प्रकाशित भाग होते हैं वह काले दृष्टि आते हैं, और यह वास्तव में चित्र का उलटा है, इस लिये इस प्लेट को प्रति दर्शक [Negative] कहते हैं।

जब प्लेट को अच्छी तरह डेवलप कर चुकते हैं तब भी प्लेट पर कुछ भाग चाँदीके ऐसे रह जाते हैं जिन पर प्रकाश का कुछ असर नहीं हुआ। इस लिये प्लेट को संहतकारक पदार्थों से

निकालकर दूसरे एक द्रावण में पक्की (fix) करते हैं; क्योंकि यदि ऐसा न करें तो उस प्लेट का चित्र प्रकाश के सामने आते ही काला हो जाय और सम्पूर्ण चिन्ह मिट जावें। पक्के करने की यह रीति है कि प्लेट को शीघ्र संहत कारक पदार्थों से निकालते ही धोकर हाइपो वा थियोसोडियम गन्धित (Hypo or theosodium sulphate) के द्रावण में दस पन्द्रह मिनट तक पड़ा रहने देते हैं तब वह स्थायी अर्थात् पक्की हो जाती है।

इसके पीछे उसको बहुत पानी से देर तक धोते हैं कि जिसमें उपसोडियम गन्धित (Hyposodium sulphate) सब धो जाय और प्लेट पर धब्बे न पड़ने पावें। क्योंकि धब्बे पड़ने से चित्र ठीक नहीं बनता, फिर उसको सुखा कर चौखटे में एक शीशे पर रख कर प्रकाश की सहायता से ऐसे कागज पर छाप लेते हैं जो धूप में रखने से काला हो जाता है, इस कागज को चित्र छापने वाला कागज कहते हैं, प्लेट कहीं पर प्रकाशित और कहीं कहीं काली होती है इस लिये जो प्रकाश प्लेट के द्वारा कागज पर पड़ता है उससे चित्र ठीक ठीक छप जाता है और फिर उस कागज को सोने के पानी में डाल कर टोन करते हैं अर्थात् उसके रंग को ठीक करते हैं और इस प्रकार फोटो चित्र पूरा हो जाता है।

स्वर्ण

स्वर्ण (सोना) को लैटिन भाषा में ओरस (Aurum) कहते हैं इसी लिये अंग्रेजी भाषा में इसका चिह्न (Symbol) Au रहता

गया है। हिन्दुस्तान में इसकी खानें कई हैं। मैसूर की सोने की खान सर्व-विख्यात है।

सोना पीले रंग की धातु है। यह सीसे के समान नरम होती है। यह समस्त धातों से अधिक दब सकती है, इसको खींच कर बहुत महीन तार बना सकते हैं। इसको पीट कर पत्र बनाये जाते हैं। इसके पत्र प्रकाश में कुछ हरापन लिये दृष्टि आते हैं। यह धातु इतनी चिमड़ी होती है कि एक सरसो के बराबर सोने से नौ (९) अंगुल लम्बा चौड़ा पत्र बन सकता है और इतने ही सोने से २३५ हाथ लम्बा तार बन सकता है। एक जो बराबर सोने के तार में ५ मन ३४ सेर भारी चीज लटक सकती है। सोने पर हवा ओषजन और (सेलेनिकाम्ल) (Selenic acid) O_2 से O_4 ($\text{H}_2 \text{SeO}_4$) (के अतिरिक्त) किसी एक अम्ल का प्रभाव नहीं पड़ता। सोना सेलेनिकाम्ल और नत्राभिद्रव हरिकाम्ल (Nitrohydrochloric acid में गल जाता है और आंच की अधिकता से उड़ जाता है।

सोना ओषजन से दो रीतिसे मिलता है (१) स्वर्ण अर्धओषित (Aurum suboxide) Au_2O और (२) स्वर्णत्रिओषित (Aurum trioxide) Au_2O_3 इन दोनों ओषजन सम्भे-
के अम्ल में मिलने से लवण नहीं बनता किन्तु स्वर्ण ओषित में से मिलने पर स्वर्णित (Aurate) बनता है। जैसे पोटेशियम स्वर्णित (Potassium Aurate) K AuO_2

स्वर्ण हरिद के द्रावणमें यशदौषित अथवा मग्नेशिया मिलाने से यह ओषित भूरे रंग के चूर्ण के समान बैठ जाता है। जिसमें

से नत्रिकाम्ल के द्वारा यशद निकाल लिया जा सकता है। स्वर्ण त्रिओपित सम्मेलन सूर्य की सीधी किरणों को पाकर दो भागों में विभक्त हो जाता है [१] स्वर्ण [२] ओपजन। यह सम्मेलन 250° शतांश की गरमी पाकर संहत हो जाते हैं। सब से अधिक आवश्यक स्वर्ण त्रिओपित सम्मेलन से बना हुआ पदार्थ सोने की बारूद (Fulminate of gold) है। सोने के द्रावण में अमोनिया का अधिक प्रयोग करने से यह बारूद बनती है। उपर्युक्त क्रिया से पीले भूरे रंग का चूर्ण नीचे बैठ जाता है, यह चुकनी जब 100° शतांश की उष्णता पाती है तो भक से उड़ती है, अथवा हतौड़ा मारने से भी यह पटाके के सदृश शब्द करती है।

स्वर्ण के दो प्रकार के हरिद होते हैं [१] स्वर्ण-एक हरिद [Aurum monochloride] स्व ह [AuCl] [२] स्वर्ण त्रिहरिद [Aurum trichloride] स्व ह₃ [AuCl₃] स्वर्ण त्रिहरिद को 235° शतांश की उष्णता तक गरम करने से सुफेद रंग का अनघुल पदार्थ स्वर्ण एकहरिद बनता है। स्वर्ण को जलराज [Aqua regia] में डालने से स्वर्णत्रिहरिद बन जाता है। इस द्रावण की भाप उड़ाने से स्वर्ण त्रिहरिद सम्मेलन के दाने और अभिद्रव हरिकाम्ल अलग अलग हो जाने हैं, क्षारीय हरिद [Alkaline chloride] के साथ मिलने से स्वर्णत्रिहरिद सम्मेलन के दानेदार और भी सम्मेलन बनते हैं।

स्वर्ण का सिक्का बनाने में अधिक उपयोग किया जाता है। शुद्ध सोना अधिक नरम होने से उसकी कोई कड़ी चीज नहीं बनाई जा सकती इसलिये उसमें थोड़ा तांबा मिलाने हैं, तांबे

मेल से साने का रंग लाल हो जाता है और वह लाल रंग की झलक मारता है। सोने में यदि चांदी मिलाई जाय तो उस का रंग बहुत पीला हो जायगा। और धातु के अतिरिक्त स्वर्ण पर चित्रकारी सरलता से हो सकती है। मुंह में सोने को रखने से खफ कान कम होता है और मुंह की बुरी गन्ध भी दूर होती है। सोने के पत्र पुष्टता के लिये मुरब्बे में खाये जाते हैं। कुछ लोग कहते हैं कि यदि शुद्ध गन्धक और पारद समान मात्रा में हो और गन्धक में भी आकर्षणशक्ति हो और दवाव भी अधिक हो तो स्वर्ण बन जाना संभव है। लेकिन यह अभी साबित नहीं हुआ है।



अध्याय २३

खटिक भारियम और स्तंत्रम

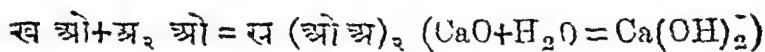
खटिक भारियम और स्तंत्रम क्षारीय मिट्टी की धातें है
खटिक

खटिक कभी शुद्ध नहीं मिलता लेकिन सब से अधिक इसके सम्मेलनो में खटिक कर्वनित (CaCO_3) पाया जाता है। चूने का पत्थर (Lime stone), खरिया मिट्टी, संगमरमर, संख मृंगा और घोघे इत्यादि खटिक कर्वनित कहाने है। दूसरा सम्मेलन जो अधिक पाया जाता है, खटिक गन्धित कहलाता है। सुफेद सिल-
खड़ी और हरसोठ (Alabaster and Selenite or gypsum) खटिक गन्धित के सम्मेलन है। खटिक सम्मेलन वृक्ष के पत्तो जानवरो की हड्डी और दांतों में पाये जाते हैं। खटिक चांदी के समान श्वेत धातु है और इतना नरम होता है कि चाकू से कट जाता है। यह पानी को तत्काल ही विच्छिन्न कर देता है। यदि खटिक कर्वनित दानेदार हो तो खटिकायित (Calcite) कहाता है और एक प्रकार का स्वच्छ (Transparent) खटिकायित सफेद सुर्मा भी कहलाता है, जिस को (Iceland Spar) भी कहते हैं। उसका विशेष गुण यह है कि उसकी भलक के सामने प्रत्येक वस्तु दो दिखाई देती है। यदि पानी में कर्वन द्वि-ओषित हो तो

खटिक कर्वनित घुल जाता है और इसके विरुद्ध नहीं घुल सकता अर्थात् केवल पानी में नहीं घुलता । खटिक कर्वनित को फ्रंककर चूना बनाते हैं ।

खटिक-ओपित

चूने का रासायनिक नाम खटिकौपित है । यह श्वेत रंग का कठोर और ठोस पदार्थ है । शुद्ध चूना अग्नि में गल नहीं सकता यदि ओसाभिद्रव लपक (Flame) में जलावे तो इसका प्रकाश अति तीव्र होता है, जिसको चूने का प्रकाश कहते हैं । बिजली की भट्टी में चूना गलकर वाष्प बन जाता है । जिस चूने में भिट्टी, चालू वा कोई दूसरी वस्तु भिली होती है वह शीशे की भट्टी में गल जाता है । यदि चूने को हवा में रख दें तो उसमें पानी और क ओ_२ (CO_२) हवा से मिल जाता है । चूने में यदि पानी मिलाया जाय तो उसमें अग्नि पैदा होती है और यही कारण है कि जब चूना मिलाया जाता है तो वह बहुत गरम हो जाता है ।



खटिकौपित पानी खटिक अभिद्रव ओपित

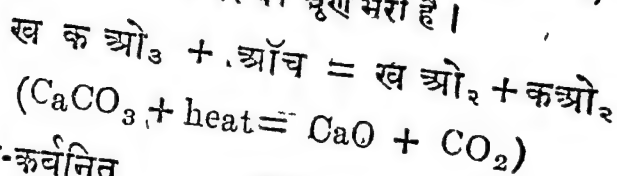
ताजा चूना ऐन्ड्रिक पदार्थों को काट देता है और इस लिये इसको (Quick lime) भी कहते हैं । चूना बड़े काम का पदार्थ है, यह विरंजन चूर्ण (Bleaching powder), खटिक कर्विद (Calcium carbide) सोडियम अभिद्रव ओपित (Sodium hydroxide) और शीशा बनाने में काम आता है । चूने से गैस और शक्कर साफ की जाती है और चमड़े पर बाल गिराने के

लिये भी लगाया जाता है। यह मैलापन दूर करने के लिए अ
पाँस डालने के काम में भी लाया जाता है। चूना पत्थर फूँक क
बनाया जाता है तो क ओ_2 (CO_2) निकल जाता है और चू
रह जाता है।



ब

(५८) पत्थर फूँक कर चूना बनाने की रीति।
ब, बन्सन बर्नर। त, लोहे की तिपाई अथवा स्टैंड। ड, त्रिकोण अथवा लोहे
का टिरेगल जिस पर क, क्रूबल (बडिया) रक्खा है, जिसमें
पत्थर का चूर्ण भरा है।



खटिक-कर्वनित

चूना

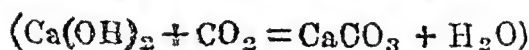
कर्वन द्वि-ओषित

चूने का पत्थर जिसमें १० प्रति सैकड़ा मिट्टी मिली हो हैड-
रालिक (Hydraulic) चूना कहा जाता है जो कि पानी में रखने से
कठोर हो जाता है। हैडरालिक (Hydraulic) चूने की जातियाँ
सीमेन्ट (Cement) कहलाती हैं, यह सीमेन्ट अर्थात् जोड़ने का
मसाला पत्थर (चूने का पत्थर) मिट्टी और बालू को जलाकर और
पीस के बनाया जाता है।

अभिद्रव-ओषित

खटिक अभिद्रव-ओषित श्वेत रंग का चूर्ण है। यह पानी में घुल जाता है परंतु ठंडे पानी में अधिक घुलता है और गरम में कम। इसका द्रावण स्वाद में कड़वा होता है, इसकी प्रतिक्रिया क्षार है और यह पानी चूने का पानी कहलाता है। यदि चूने के पानी को हवा में रख दें तो उसमें हवा का क ओ₂ (CO₂) मिल जाता है और पानी के रंग को दूधिया बना देता है। खटिक कर्वनित की तरह बन जाना क ओ₂ (CO₂) की पहचान है।

ख (ओ अ)₂ + क ओ₂ = ख क ओ₃ + अ₂ ओ



चूने का पानी कर्वन द्वि-ओषित खटिक कर्वनित पानी।

पानी में चूना डालकर रख दें, जब चूना नीचे बैठ जाता है तो ऊपर का स्वच्छ पानी अलग कर लें, इसी को चूने का पानी कहते हैं।

मकान बनाने के लिए जो गारा बनाया जाता है उसमें चूना बालू और पानी मिलाकर बनाते हैं। वह धीरे धीरे कठोर हो जाता है क्योंकि पानी सोख जाता है और हवा का कर्वन द्वि-ओषित उसमें मिल जाता है। चूने में बालू के मेल के कारण सूक्ष्म अवकाश रहता है और इसी कारण से उसमें क ओ₂ (CO₂) सरलता से मिलकर खटिक कर्वनित बना देता है।

खटिक गन्धित

खटिक गन्धित बहुधा हरसोठ (Gypsum) के रूप में पाया जाता है, इसका संकेत ख ग ओ_४ अ_२ ओ (CaSO_४ H_२O) है । हरसोठ शीशा चीनी के पात्र और खाद्य के काम आता है ।

खटिक गन्धित को यदि गरम करें तो उसके दानों का पानी निकल जाता है और उसका चूर्ण बन जाता है । इस चूर्ण को यदि थोड़ा पानी मिलाकर आर्द्र करले तो फूल कर चिकना सा एक ढेर बन जाता है । यदि सावधानी से अच्छी तरह यह बनाया जाय तो यह चूर्ण पैरस प्लास्टर कहा जाता है । इसको दीवारों पर मलते हैं और इससे शीशे पर धातु को जोड़ते हैं । अधिकतर यह चूर्ण चित्रों के ढांचे के काम आता है ।

खटिक हरिद

खटिक हरिद श्वेत रंग का ठोस पदार्थ है । यह हवा से पानी को आकर्षण कर लेता है और इस लिये गैस सुखाने के काम में लाया जाता है । यदि दानेदार खटिक हरिद को पानी में सिलाने तो पानी की उष्णता बहुत कम हो जाती है । यदि बरफ और खटिक हरिद को मिलावे तो पानी की उष्णता—४०° शतांश तक कम हो जायगी ।

खटिक लवणों की पहिचान यह है कि जिस चीज में खटिक मिला हो यदि उसको बुंसन बर्नर (Bunsen burner) पर रखें तो उसकी लव पीलेपन को लिये हुये लाल रंग की होगी ।

खटिक मेल से पानी का कड़ापन

खटिक गन्धित पानी में बहुत कम मिलता है। जिस पानी में खटिक लवण मिला हो वह पानी कड़ा कहलाता है, कड़े पानी की पहचान यह है कि साबुन के साथ से उसमें फेना नहीं पैदा होता और उसमें धोने अर्थात् सैल काटने की शक्ति नहीं होती। जिस पानी में अम्ल खटिक गन्धित मिला हो उसका कड़ापन गरम करने से निकल जाता है, परन्तु जिसमें खटिक गन्धित मिला होता है उसका कड़ापन उबालने से भी नहीं जाता, इसी प्रकार जिस पानी में मग्न गन्धित का मेल हो वह भी कड़ा कहलाता है।

स्तंत्रम

स्तंत्रम के गुणों में खटिक के गुणों से बहुत कुछ समानता है। इस के स्तंत्रम कर्वनित (Strontium Carbonate) स्त क ओ_३ (SrCO_3) स्तंत्रमौषित (Strontium oxide) स्त ओ (SrO), स्तंत्रम अभिद्रव औषित (Strontium hydroxide) स्त (ओ अ)_२ Sr(OH)_2 और स्तंत्रम नत्रित (Strontium nitrate) स्त न ओ_३ (SrNO_3) सम्मेलन है। स्तंत्रम के जलाने से लाल रंग की लव निकलती है यही इसकी पहचान है।

भारियम

भारियम भी स्तंत्रम के समान गुण वाला है। भारियम कर्वनित (Barium carbonate) भ क ओ_३ (BaCO_3), भारियम गन्धित

(Barium sulphate) भ ग ओ_४ ($BaSO_4$), भारियमौषित (Barium oxide) भ आ (BaO) और भारियम अभिद्रव औषित (Barium hydroxide) भ (ओ अ)_२ ($Ba(OH)_2$) इसके सम्मेलन हैं। भारियम अभिद्रव औषितको भारीता (Baryta) का पानी भी कहते हैं। भारियम हरिद (Barium chloride) यदि गन्धिकास्त्र से वा किसी घुल जाने वाले गन्धित से मिलाया जाय तो भारियम गन्धित बनता है। इसीलिये गन्धिकास्त्र वा गन्धित की पहचान के लिये भारियम हरिद बहुत काम से लाया जाता है। भारियम गन्धित राज को चिकना और भारी बनाने के काम से आता है। भारियम लवण यदि वुंसन वर्नर पर जलाया जाय तो उसका प्रकाश हरे रंग का होता है, इसीलिये भारियम नत्रित (Barium nitrate) भ न ओ_३ ($BaNO_3$) आत-शबाजी बनाने के काम आता है। भारियम लवण की यह पहचान है कि उसका रंग जलाने पर हरे रंग का होता है।



अध्याय २४

मग्नेश और पारद

मग्नेश

मग्नेश अधिकतर मग्नेश कर्वनित (Mg CO_3) सम्मेलन के रूप में पाया जाता है। डोलोमाईट (Dolomite) मग्नेश का खटिक कर्वनित ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) है। यह पहाड़ों पर मिलता है। अभ्रक (Talc), जहरमुहरा (Serpentine) सिलखड़ी (Soapstone) अस्वस्तु (Asbestos) और दूसरे शैलित (Silicate) पदार्थों में भी मग्नेश पाया जाता है। जानवरों की हड्डियों और अनाज के दानों में भी मग्नेश मिलता है।

मग्नेश के गुण

मग्नेश चमकदार चाँदी के रङ्ग की श्वेत धातु है। यह धातु हलकी होती है। इसकी विशिष्ट गुरुता १.७४ है। अधिक आंच देने से मग्नेश गल जाता है। और यदि आँच की तीव्रता अधिकतर बढ़ जाती है तो मग्नेश बाष्प बन कर उड़ जाता है। मग्नेश में दे दियासलाई जलाकर लगा दी जाय तो तुरन्त जल उठता है। इसकी भड़क बहुत तीव्र होती है। तेजाब (अम्ल) के साथ लगे से यह अभिद्रव जन अलग कर देता है।

मग्न का उपयोग

रंग का चूर्ण छाया चित्र (Photograph) लेने में प्रकाश पैदा करने के लिये काम में लाया जाता है और आतिशबाजी के भी काम में आता है ।

मग्न ओषित

मग्न ओषित श्वेत रंग का और भारी चूर्ण होता है । जब मग्न हवा के सामने जलता है तब यह बनता है । अधिकतर मग्न ओषित आज कल मग्न कर्वनित को जलाकर बनाया जाता है । इसको मग्नेशिया अथवा जला हुआ मग्नेशिया कहते हैं ।

मग्न पानी में मिलाने से मग्न अभिद्रव ओषित ($MgOH_2$) बनाता है । मग्नेशिया को यदि पानी में मिलाकर हवा में रख दें तो सूखने पर मग्नेशिया बहुत कठोर हो जाता है और इस कारण से वह बनावटी पत्थर बनाने के काम आता है । मग्नेशिया उच्च श्रेणी की उष्णता को सह सकता है इस लिये उस को भाप की नली जोड़ने के काम में लाते हैं । मग्नेशिया के खाने से दस्त आते हैं इस लिये वह दवा में डाला जाता है ।

मग्न गन्धित

मग्न गन्धित श्वेत रंग का ठोस पदार्थ है और इसकी बहुत जातियां दानेदार होती हैं । यदि मग्न गन्धित में पानी मिल जाय तो उसको एपसम (Epsom) लवण कहते हैं । एपसम एक नदी का नाम है जिस जगह यह नमक पहले पहल पाया गया था । इस का

संकेत म ग ओ_४ ७ अ_२ ओ (MgSO₄ 7 H₂O) है, यह पानी में घुल जाता है और स्वाद में कड़वा होता है। यह दवा के बहुत काम आता है।

मग्न हरिद

मग्न हरिद श्वेत रंग का ठोस पदार्थ है, इसका दानेदार नमक म ह_२ ६ अ_२ ओ (MgCl₂ 6 H₂O) बहुत पसीजने वाला होता है। मग्नेशिया वह पदार्थ है जिसमें मग्न हरिद, अमोनियम हरिद और अमोनियम अभिद्रव ओपित मिला हो, इसको रसायनज्ञ पृथक्करण के लिये काम में लाते हैं।

मुंह पर मलने का जो पौडर (Powder) अर्थात् चूर्ण बाजारों में विकता है उसको अधिकतर मग्नेशिया अल्बा (Magnesia alba) कहते हैं। इसका संकेत यह है म (ओअ)_२ ४ म क ओ_३ ४अ_२ ओ (Mg (OH)₂ + MgCO₃ 4H₂O)।

मग्नेशिया का पानी

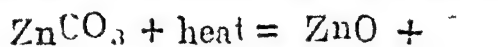
जिस पानी में कर्वन द्वि-ओपित मिला हो यदि उसमें मग्न कर्वनित को द्रव करें तो वह मग्नेशिया का पानी कहलाता है। यह पानी साधारण दस्त लाने के लिये दवा में दिया जाता है। मग्न सिटरेट (Magnesium citrate) भी दवा में इसी लिये प्रयोग किया जाता है। इसको सोडियम द्विकर्वनित (Sodium bicarbonate) इमलीका तेजाव (Tartaric acid) खट्टाम्ल (Citric acid) शक्कर और मग्न गन्धित (Magnesium sulphate) मिलाकर

बनाते हैं। यह आप ही आप उबलने लगता है और फेन पैदा करता है।

यशद जस्ता

यशद गन्धित (ZnS) यशद कर्वनित ($ZnCO_3$) यशदो-
पित (ZnO) और यशद शैलित ($H_2 Zn_2 SiO_5$) जस्ते के
कच्ची धाते कहलाती हैं। शुद्ध जस्ता कहीं नहीं मिलता। जस्ते
उसके सम्मेलन अर्थात् कच्ची धाते पाई जाती है। यदि जस्ते
कर्वनित हो तो उसको जलाकर जस्ते का ओपित बनाते हैं।

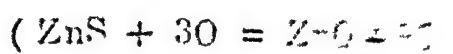
य क ओ₃ + आंच = य ओ + क ओ₂



यशद कर्वनित = यशदोपित कर्वनित

यशद गन्धित से नीचे लिखी रीति द्वारा शुद्ध जस्ता
बनाया जाता है।

य ग + ३ओ = य ओ + २ओ₂



यशद गन्धित ओपजन = यशदोपित

यशद के ओपित को कोयले (C) के साथ जलाकर
ओपजन निवाले देते हैं और शुद्ध जस्ता प्राप्त होता है।

यशद के लु

जस्ता नीला श्वेत रंग की चमकदार धातु है। यदि जस्ते को
एवा में जलायें तो नीले हरे रंग की चमकदार धातु प्राप्त होती है।
सूखी एवा से मोर्चा नहीं बनता।

रीति से एक मैली जिल्द पड़जाती है, वाज्यारो में जो जस्ता मिलता है वह तेजाव [अम्ल] से मिलकर अभिद्रवजन निकाल देता है।

यशद का उपयोग

बिजली पैदा करने के लिये विद्युदघटसाला बनाई जाती है उसमें जस्तेका उपयोग किया जाता है। जस्ते को गलाकर उसमें लोहे को डुबातेहैं जिसमें मोर्चा न लगे। इस लोहे को जस्ता चड़ा हुआ लोहा [galvanised] कहते हैं। जस्त की चादर हौज की सतह पर इसलिए लगाई जाती है कि जिसमें पानी से हौज की तह खराब न हो और पानी के नलों में भी इसी लिये जस्ता मला जाता है।

यशद सरमेलन

शुद्ध यशदोषित श्वेत रंग का होता है कि-तु गरम करने से उसका रंग पीला होजाता है और मग्न का यदि मेल हुआ तो लाल रंग हो जाता है। यदि जस्ते को जलावें तो उसका ओषित बन जाता है और यशद कर्वनित को गरम करके भी यशदोषित बनाया जाता है। जस्ते के ओषित को चीनी सुफेदा भी कहते हैं। यह सुफेद रंग बनाने के काम आता है।

शुद्ध यशद गन्धिद भी सुफेद रंगका होता है। यदि कुछ मेल हुआ तो काला बादामी वा पीला हो जाता है। यशद क्षार के द्रावणमें यदि अभिद्रवजन गन्धिद डाला जाय तो जस्तेके गन्धिद की तलछट बन जाती है। यशद गन्धिद श्वेत रंग बनाने के काम

आता है। वह खनिजाम्ल (Mineral acid) डालने से विच्छिन्न हो जाता है। यदि यशद और हलके गन्धकाम्ल को भिलावे तो यशद गन्धित बन जाता है। यह छींट के रंगने और मकान की सफाई आदि के काम में लाया जाता है और दवा के भी काम आता है। यह विपाक होता है किन्तु जली और सूजी हुई जगह पर ऊपर, ऊपर लगाया जाता है। हवा से यशद गन्धद में प्रपुष्पण (Effloresce) होता है।

जस्ता अभिद्रवहरिकाम्ल में मिलाने से यशद हरिद बनता है। यह सफेद रंग का पसीजने वाला (deliquescent) पदार्थ है। दांतों के खोखलेपन को भरने के लिये डाक्टर लोग इसका प्रयोग करते हैं और अधिकतर लकड़ी पर लगाया जाता है कि जिसमें जल्दी न सड़े।

यशद लवण का द्रावण यदि सोडियम या पोटेशियम अभिद्रव ग्रोपिन में मिलाया जाय तो उसका अभिद्रव-ग्रोपिन बन जाता है।

जस्ता की परीक्षा

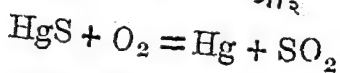
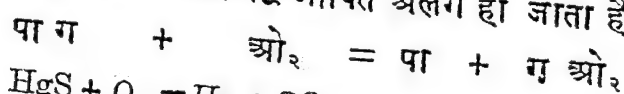
जस्ते के सम्मेलन को यदि काँयले पर गरम करें और फिर उनके पीछे थोड़ा सा कोबल्ट नत्रिन (Cobalt nitrate) का द्रावण उसमें डाल दें तो उस पर तुरी पपड़ी पड़ जाती है, यही इसकी पहचान है।

षारद

षारद जो लैटिन भाषा में हैडगर्जिस (Hydargyrum) कहते हैं। इसका अर्थ चाँदी या पनी है इसीलिये इसका निदान

अंगरेजी भाषा में (Hg) रक्खा गया है। पारा छोटे छोटे दानों के आकार में मिलता है, अधिकतर पारद गन्धिद (HgS) सम्मेलन पाया जाता है।

पारद गन्धिद को ओषजन के साथ जलावे तो पारा निकल आता है और गन्धक द्वि ओषित अलग हो जाता है।



पारद गन्धिद + ओषजन = पारा + गन्धक द्वि-ओषित

पारद के गुण

पारद चांदी के समान श्वेत रंग की चमकीली धातु है और यह धातु पानी के समान तरल होती है, -38.5° शतांश की उष्णता पर जम जाती है। इसका धुवों विपेला होता है। पारा हवा से काला नहीं पड़ता, जब तक इसमें गन्धक न हो। यदि पारद में उष्णता बढ़ाई जाय तो वह लाल रंग का ओषित (HgO) बन जाता है। अभिद्रव हरिकाम्ल और ठंडा गन्धिकाम्ल पारद पर कुछ असर नहीं करता किन्तु गरम शुद्ध गन्धिकाम्ल ओषजन करके उसको नत्रित बना देता है।

पारद को किसी दूसरी धातु से मिलावे तो अमलगम (amalgam) अर्थात् पारद मेल बन जाता है जैसे सोडियम पारद मेल वा यशद पारदमेल। पारद मेल बिजली की बैटरी अर्थात् विद्युद्घट माला में लगाया जाता है जिसमें जल्दा न चुक जाय। टीन और पारद का मेल शीशे के पीछे मलने के काम

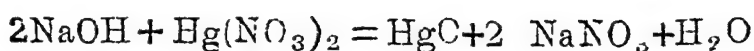
आता है। पारद को सोने के भूषणों के पास न लाना चाहिये, क्योंकि सोने के साथ मिलकर पारद मेल बन जाता है।

पारा तापमापक (Thermometer) वायु भार मापक (Barometer) और कारतूस का पटाका (Fulminate) बनाने के काम आता है।

पारद सम्मेलन

पारद के सम्मेलन दो प्रकार के होते हैं (१) पारस (mercurous) और (२) पारक (Mercuric) पारकौषित लाल रंगका चूर्ण है जो पारद को गरम करने अथवा पारद और पारद नत्रित को मिला कर गरम करने से बनता है। पारकौषितको यदि गरम करे तो वह फिर छिन्न भिन्न होकर पारा और ओषजन अलग अलग हो जाता है। सोडियम अभिद्रव ओषित और पारक लवण को मिलाने से एक पीले रंग का पारकौषित बनता है।

२ सो ओ अ+५ (न ओ_३)_२ = पा ओ+२ सो न ओ_३ + अ_२ ओ
 सोडियम अभि- पारद नत्रित पारकौ- सोडियम पानी
 द्रवओषित पित नत्रित



पारद हरिद (Mercuricus chloride) पा ह (HgCl) श्वेत रंग का अस्वादिष्ठ चूर्ण है, यह पानी में नहीं घुलता। यह एक हरिद और पारस नत्रित के परस्पर रासायनिक काम करने से पैदा होता है। इसको डाक्टर लोग केलोमेल (Calomel) कहते हैं और दवा में काम आता है।

पारक हरिद ($HgCl_2$) दानेदार ठोस पदार्थ है। यह पानी और मद्यसार (alcohol) में घुल जाता है। यह पारक गन्धित और सोडियम हरिद को मिलाकर गरम करने से बनता है। यह कठिन विष है। जो मनुष्य यह विष खा गया हो, उसको अंडे की सफेदी (albumin) खिलाना चाहिये क्योंकि सफेदी विष से मिलकर अनघुल सम्मेलन बना देती है और फिर दस्त की दवा देकर वह निकाल डाला जाता है।

पारक हरिद (Mercuric chloride) को पारद ऊर्ध्व पतनावशेष (Sublimate of Mercury) भी कहते हैं। यह कीड़ों और सड़ाहट के हटाने वा नाश करने के काम आता है। इसको निस्संक्रामक (Disinfectant) के लिये पानी के सहस्र भागों में १.०.०. भाग मिलाकर काम में लाते हैं।

पारक गन्धिद (Mercuric sulphide) पा ग (HgS) लाल रंग का दानेदार ठोस पदार्थ है। सिन्दूर शिंगरफ (Vermilion or Cinnabar) बनावटी पारक गन्धिद है। यह लाल रंग बनाने के काम आता है। चीन का सिन्दूर बहुत अच्छा होता है। पारद और गन्धक मिलाकर गरम किया जाय और प्राप्न हुये काले पदार्थ को ऊर्ध्वपातनावशेष कर दे तो सिन्दूर बन जाता है किन्तु उसको पीस कर अच्छी तरह धोते और सुखाते हैं।

अध्याय २५

स्फट और कादमियम

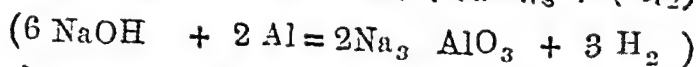
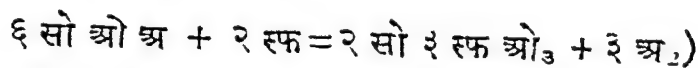
स्फट

स्फट के सम्मेलन बहुत पाये जाते हैं। बहुत से पहाड़ों और चट्टानों में स्फट शैलित (Silicate of aluminum) मिलते हैं। चिकनी मिट्टी और विशेष कर के स्लेट (Slate) में स्फट शैलित अवश्य होता है। कुन्द (Corundum) और कुरज (Emerald) स्फट के ओषित (Al_2O_3) हैं। बौजायित (Bauxite $H_4Al_2O_4$) भी स्फट का ओषित है। क्रोलायिट (Cryolite $Na_3 AlF_6$) स्फट और सोडियम का प्लविट सम्मेलन है, स्फटोषित को विद्युद् विश्लेषण करके स्फट निकाला जाता है।

स्फट के गुण

स्फट नीलापन लिये श्वेत रंग की धातु होती है। दूसरी धातों की अपेक्षा यह धातु बहुत हलकी होती है। इसकी विशिष्ट गुरुता २.६ है। इसके तार खींचकर और पीट कर पत्र बनाये जा सकते हैं। इसके तार और चादरे बहुत विकती हैं। यह विजली और गरमी को अधिक ले जाता है। और इसके साँचे भी बनाये जाते हैं। स्फट यदि स्वच्छ हो तो हवा में ओजपनी नहीं हो सकता।

गन्धिकांश और नत्रिकांश का असर स्फट पर नहीं होता सोडियम और पोटेशियम अभिद्रवौषित स्फट को स्फटित (Aluminate) बना देते हैं जैसे—



सोडियम अभिद्रवौषित+स्फट = सोडियम स्फटित +ओषजन

स्फट का उपयोग

स्फट बहुत काम में आता है। यह सैनिकों के कपड़ों में बहुधा लगाया जाता है। इसके डाक्टरी यन्त्र बनाये जाते हैं और इसकी नली बनाई जाती है। यह जहाजों और नावों में लगाया जाता है। यह टेलीफोन और दूर-दर्शक यन्त्रों में भी लगाया जाता है। अब इसके गिलास और रक्षावी आदि पात्र और कंघे बनाये जाते हैं।

स्फटौषित

स्फटौषित को अलुमिना भी कहते हैं। कुरंज कुरंद भी स्फटौषित कहलाते हैं। कुरंज चाकू आदि घिसने के काम में आता है। स्फटौषित यदि दानेदार हुआ तो कुरंद कहलाता है और बहुधा उसको हीरा समझ कर मोल लेते हैं। स्फट को यदि जलावे तो स्फटौषित बन जाते हैं। यह श्वेत चूर्ण है और पानी में नहीं घुलता परन्तु अम्ल और क्षारीय सम्मेलनों में यह घुल

जाता है और ओपाभिद्रवजन और विजली की भट्टीमें गल जाता है। स्फटौपित को गरम करने से इसका रासायनिक गुण कम हो जाता है। स्फटौपित अथवा किसी दूमरे स्फट के सम्मेलन को गरम करके ठण्डा करें और कोवल्ड नत्रित के द्रावण में भिगोवें और फिर आँच दें तो इसका रंग बहुत अच्छा नीला हो जाता है यही इसकी पहचान है। स्फट अम्लिक और भस्मिक दोनों होता है। अम्ल से मिलकर लवण बनता है जैसे स्फटहरिद और भस्म को मिलाने से स्फटित बन जाता है।

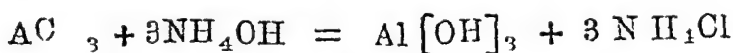
हीरो में स्फट

स्फटौपित $[Al_2O_3]$ यदि दुर्रेदार हो तो हीरे के समान मूल्यवान होता है। और यह हिन्दुस्तान, लङ्का, स्याम और ब्रह्मादि देशों में बहुत मिलता है और धातुओं के मेल होने से इसमें रंग पैदा होता है। नीला रंग होने से उसको नीलम [Sapphire] लाल रंग से लाल [Ruby] पीले रंग वाले को पुखराज [Popaz] बैंगनी रंग वाले को गोमंड़ [Amethyst] और हरे रंग वाले को पन्ना [Emerald] कहते हैं। लालस्फिनन [Ruby spinel] मग्न स्फटित $[MgAl_2O_4]$ है। स्फट स्फुरित [Aluminium Phosphate] जिनमें कुछ ताँबा मिला हो फोरोजा [Faiyaz] कहते हैं। [Topaz] पुखराज पीले रंग का होता है। यह स्फट-शैलिन सम्मेलन है। यादूत [Jadut] में स्फट, मग्न, लोहा, नांगन और मार्टिन तत्त्वों का मेल होता है। इसका रंग लाल गहरा होता है।

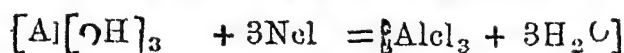
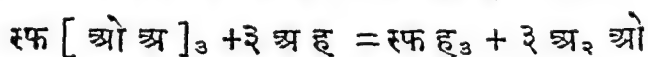
स्फट अभिद्रव ओषित

स्फटौषित $[Al[OH]_3]$ श्वेत रंग का लपसी के समान ठोस पदार्थ है, यह अभिद्रवौषित और स्फट द्रावण के मिलाने से बनता है जैसे—

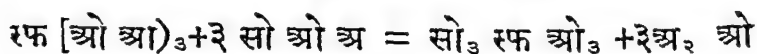
स्फ $H_3 + 3न अ_४ ओ ओ = स्फ [ओ ओ]_3 + 3न अ_४ ह$
स्फटहरिदअमोनियमअभिद्रवौषितस्फटाभिद्रवौषितअमोनियमहरिद



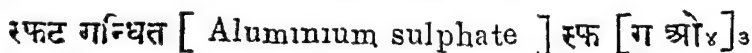
स्फटाभिद्रवौषित पानी में नहीं घुलता और क्षार वा अम्ल से मिलने पर स्फट का लवण पैदा करता है जैसे—



स्फटाभिद्रवौषित अभिद्रव हरिकाम्ल स्फटहरिद पानी



स्फटाभिद्रवौषित सोडियमअभिद्रवौषित सोडियमस्फटित पानी



३न अ_२ ओ $[Al_2[SO_4]_3 \cdot 18H_2O]$ श्वेत रंग का ठोस दानेदार पदार्थ है। यदि यह शुद्ध हो तो पानीमें घुल जाता है। यह रंगने और कागज बनाने के काम में आता है।

फिटकरी

स्फट गन्धित $[Aluminum Sulphate]$ और पोटाशियम गन्धित $(Potassium Sulphate)$ के द्रावण को मिलाकर उसके

पानी को उड़ा दें तो चमकीले रंग-रहित दाने नीचे बैठ जाते हैं उसको पोटेशियम एलम (Potassium alum) वा फिटकरी कहते हैं । इसके संघटन का संकेत यह है-पो स्फ_२(ग ओ_४)_४ २४ अ_२ ओ (K_२ Al_२ (SO_४)_४ 24H_२O) वा पो_२ ग ओ_४ स्फ_२ (ग ओ_४)_३ २४ अ_२ ओ (K_२ SO_४, Al_२^३ (SO_४)_३ -24 H_२O)

फिटकरी पानी में घुल जाती है । इसके द्रवण की प्रतिक्रिया अम्ल होती है । इसका स्वाद मीठा और बखटा होता है । यदि गरम किया जाय तो फिटकरी के दानों का पानी निकल जाता है और कुछ उसका गन्धिकास्त्र भी निकल जाता है । जलने से फिटकरी का चूर्ण होजाता है । जली हुई फिटकरी दवा में पड़ती है । फिटकरी कपड़ा रंगने, छीट छापने, चमड़ा रंगने, कागज बनाने, पानी साफ करने, मुहरी साफ करने, दवा के कामों में, प्लास्टर के कड़ा करने और लकड़ी और कपड़े के अदृश्य (Fine proof) बनाने के काम में आती है ।

क्रोम एलम (Chrome alum) का संकेत यह है-पो_२ क्र_२ (ग ओ_४)_४ २४ अ_२ ओ (K_२ Cr_२(SO_४)_४ (24 H_२O)

फिटकरी और दूसरे स्फट लवण अहार मारडेंट (Mordant) के समान काम में आते हैं और छीट छापने के भी यह काम में लाये जाते हैं ।

चिकनी मिट्टी ।

चिकनी मिट्टी में अधिकतर स्फट मौलित होता है । जब वह पहाड़ियों जिनमें फेल्स्पार (Felspar) मिला हो धीरे धीरे खुद

जाती है तो उसके दो टुकड़े होते हैं १—घुलनशील चारीय शैलित और २—अनघुल शैलित ।

घुलनशील शैलित पानी से धोकर वह जाता है और अनघुल शैलित रह जाता है, जिसको शुद्ध चिकनी मिट्टी अथवा क्योलिन (Kaolin) कहते हैं । क्योलिन में अभ्रक (Mica) और क्वार्ट्स (Quartz) के टुकड़े मिले रहते हैं । साधारण चिकनी मिट्टी में खटिक कर्बनित, मग्न कर्बनित, क्वार्ट्स और लोहादि मिले होते हैं । क्योलिन श्वेत रंग के चूर्ण के समान होता है ! क्योलिन में यदि पानी मिलावें तो वह ऐसा हो जाता है कि उससे दूसरी चीज़ सरलता से बन जा सकती है । चिकनी मिट्टी कुम्हार के काम की जड़ है । यह तीन प्रकार की होती है (१) चीनी मिट्टी (Porcelain), (२) पत्थर के पात्र वाली, (३) मिट्टी, के बरतन वाली ।



सब से अच्छी मिट्टी चीनी (Porcelain) कहलाती है । यह क्योलिन (Kaolin), बहुत महीन बालू और कोई

गलने वाली चीज़ें जैसे खरिया मिट्टी

(२६) पोरसिलेन क्रूसब्ल वा फेल्स्पार (Felspar) वा हरसोठ अथवा चीनी मिट्टी की चट्टिया (Gypsum) मिलाकर और बहुत कड़ी आँच देने से बनती है । जब यह गला हुआ पदार्थ ठंडा होता है तो कठोर, ठोस और श्वेत रंगका चमकदार दृष्टि आता है । इस पर रासायनिक पदार्थों का सरलता से असर नहीं होता किन्तु गले हुए चार का असर होता है । इस मिट्टी के

ठोसपन में कुछ अवकाश अथवा सूक्ष्म छिद्र नहीं होते परन्तु इसपर कलई (Glaze) इस कारण से की जाती है कि जिसमें वरतन भवच्छ और सुन्दर हो जावें । कलई उन्हीं चीजों से की जाती है जिन पदार्थों से चीनी मिट्टी बनाई जाती है । केवल भेद इतना होता है कि यह गलने वाली बहुत होती है और कलई के पीछे फिर पात्र को इस लिये गरम करते हैं कि मिट्टी में कलई भिद जाय ।

पत्थर के वरतन भी चीनी मिट्टी के समान होते हैं । केवल अन्तर यह है कि उसके अवयव शुद्ध नहीं होते और मोटे होते हैं, और इसको इतनी आंच नहीं देते । अच्छे पत्थर का वरतन चीनी मिट्टी के समान होता है; किन्तु भारी और मोटा होता है । सस्ती जाति का पत्थर बोलल, लोटा और दूसरे वरतनों के बनाने के काम आता है, विशेष करके उसमें वह वरतन बनाये जाते हैं जो तेजाब (अम्ल) घनाने वाले कारखानों में काम आते हैं । क्रौकरी (Crocery) अच्छी जाति वाले पत्थर की बनाई जाती है और यह चीनी मिट्टी के समान होती है ।

अस्वच्छ और नरम मिट्टी की कोई चीज बनाई जाय और उस को आंच कम दी जाय तो वह चीज मिट्टी की कहलाती है । मिट्टी के बहुत तरह के पात्रादियते हैं जैसे गुराही, बड़ा, लपड़ा, हँट इत्यादि ।

मिट्टी के पात्र भी पोरस (Porous) अर्थात् वेवदार (जिनमें सूक्ष्म अवकाश और सूक्ष्म छिद्र रहते हैं) होते हैं अर्थात् उनमें पानी प्रवेश कर जाता है इसलिये इस पर कलई भी की जाती है ।

इसके कलई करने की सरल रीति यह है कि जत्र वरतन भट्टी में कुछ कुछ पक्का हो जाय तो भट्टी में नमक (NaCl) डाल देना चाहिये । नमक आँच की तीव्रता से गल जाता है और वरतनों पर कलई कर देता है, क्योंकि वह मिट्टी से मिलकर सोडियम स्फट शैलित बनाता है । जिस मिट्टी में चिकनी मिट्टी अस्वच्छ होती है [उसकी ईंट बनाई जाती हैं और पक्की होने से लाल इस कारण से हो जाती है कि उसमें लोहा जल के ओषित बना देता है । यदि चिकनी मिट्टी में बालू अधिक हो तो उसकी अदृश्य मिट्टी (Fueclay) और घड़िया (Crucible) बनाई जाती है ।

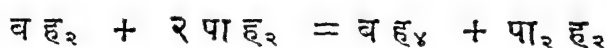
कादमियम

कादमियम गन्धिद (CJS) सम्मेलन इस धातु का पाया जाता है । कादमियम धातुमेज के लिये गलाने के समय बिस्मत् के साथ डाला जाता है । कादमियम गन्धिद चित्र और रंग बनाने के काम आता है ।

का रंग चढ़ाते हैं, इसी प्रकार तौवे पर भी टिन का रंग चढ़ाया जाता है। पीतल की आलपीन पर भी सफेद रंगटोन का चढ़ाया जाता है। बहुत टिन के पत्र, तख्ते छत बनाने के काम में आते हैं। यदि लोहे पर टिन चढ़ाई जावे तो उसमें मोर्चा नहीं लगता किन्तु टिन उत्तर जाय तो मोर्चा शीघ्र ही लग जाता है। टिन और पारद का मेल करके शीशे पर भी लगाते हैं।

वंग के सम्मेलन

वंग के दो प्रकार के सम्मेलन होते हैं (१) वंगिक (Stannic) (२) वंगस (Stannous) वङ्गिकौषित (SnO₂) वंग के जलाने से बनता है वा पृथ्वी से निकलता है। अभिद्रव हरिकान्त (HCl) और वंग के रासायनिक रीति पर मिलने से वंगस हरिद (SnCl₂) बनता है। यदि व ह₂ (SnCl₂) में पारद हरिद मिलाया जाय तो वङ्गिक हरिद (SnCl₄) बन जाता है।



वंगसहरिद पारकहरिद वंगिकहरिद पारसहरिद

वंगस हरिद छीट छापने और वंगिक हरिद रंगने और छापने के काम आता है।

सीसे

रोमन लोग सीसे को प्लम्बम (Plumbum) कहते हैं इसलिये अंग्रेजी भाषा में इसका चिह्न (Pb) रक्खा गया है। सीसे की

कच्ची धातु सीसे के गन्धिद (PbS) सम्मेलन में पाई जाती है अर्थात् सीस गन्धित कच्ची धातु है ।

सीस के गुण

सीसे का रंग कुछ नीलापन लिये हुये होता है । यदि यह काटा जाय तो चमकता हुआ दृष्टि आता है किन्तु थोड़ी देर में इसकी चमक जाती रहती है और वायु का ओपजन उससे मिल कर ऊपरी पटल पर सीसे का ओपित बना देता है और यह ऊपरी पटल परिवर्तन उसको और अधिक बदलीसे रोकता है । यह धातु ऐसी नरम होती है कि उंगलीके नखों से नुच जाती है । यह हाथों को मैले रंगका कर देती है और किसी कठोर पदार्थ पर इससे लकीर खींची जाय तो काली लकीर बन जाती है । इसी कारण से इसको कोई कोई काला सीसा भी कहते हैं । यह धातु भारी होती है ।

सीसे को यदि गरम करे तो सीसे का ओपित (PbO) बन जायगा । सीसे पर अभिद्रव हरिकाम्ल और गन्धिकासल का कुछ प्रभाव नहीं पड़ता किन्तु नत्रिकाम्ल से सीसे का नत्रित ($Pb(NO_3)_2$) बन जाता है । सिरकाम्ल (Acetic acid) और सिर-का और फलों और तरकारियों के तेजाब (Acid) से सीसा घुल जाता है । विषैला सम्मेलन बनाता है । इस कारणसे टिन व और किसी धातु के पात्र में जिसमें सीसा मिला हो, खाने का पदार्थ नहीं पकाना चाहिये । यही कारण है कि पुराने हिन्दू टीनके बर्तन रसोई में न आने देते थे और न टीन के कलईदार बर्तन में पकाते थे । मुझको याद है कि मेरी माता ऐसे बर्तन को छूत समझ कर

घर न आने देती थी। लेकिन असल कारण उसका यह है कि टीन के बर्तन में अकसर सीसा मिला रहता है जो कि खटाई और तरकारी के तेजाब से मिलकर विपाक्त सम्मेलन पैदा करता है और तन्दुरुस्ती को बिगाड़ देता है। सीसे के द्रावण को जस्ता और लोहा का लवण तलछट बना कर अलग कर देता है। सीसे का प्रत्येक लवण विपाक्त होता है और यदि वह किसी प्रकार से पेट में चला जाय तो धीरे धीरे इकट्ठा होकर रोगी बना देता है। इस लिये जिस पानी में सीसा मिला हो अथवा घुला हो तो उसको कदापि न पीना चाहिये। जिस पानी में क CO_2 अमोनिया, नत्रित वा हरिद मिले होते हैं वह पानी सीसे को घुला लेता है ऐसे पानी का सीसे की नली में होकर आने से पीने के लिये हानिकारक होता है।

बम्बा के पानी की शिकायत क्यों होती है ?

बाज बाज जगह लोग बम्बा का पानी नहीं पीते। और बाज जगह बम्बा का पानी हानि कारक होता है। इसका कारण यह है कि जिस पानी में कर्वन द्वि-ओषित, अथवा अमोनिया अथवा किसी प्रकार का हरिद (क्लोरीद) मिला हो और यदि वह पानी सीसे की नली द्वारा प्रवाह किया जाये तो वह कुछ सीसा द्रावण में धारण कर लेता है और इसी लिये हानिकारक होता है।

सीसे का उपयोग

सीसे की नली बनाई जाती है क्योंकि वह लम्बी हो सकती है, सरलता से कट जाती है, जुड़ जाती है और भक जाती है। इसके

अतिरिक्त सीसे की गोलियां बनाई जाती हैं जो बन्दूक में छुड़ाई जाती हैं। छापने के अक्षराकार (Type) जिस धातु से बनाये जाते हैं उसमें ७० से ८० प्रति सैकड़ा तक सीसा मिला होता है और शेष भाग वंग और अंजन के होते हैं।

सीस ओपित

सीसे के तीन ओपित हैं (१) सीसैकौपित (PbO) (२) सीसचतुरौपित (Pb_3O_4) और (३) सीस द्वि-ओपित (PbO_2)

(१) सीसैकौपित जिसको मुर्दासंख (Litharge) भी कहते हैं। सीसे को गलने वाली हद (melting point) से अधिक आंच पहुंचाने से और हवा देने से यह ओपित बनता है। यह पीले रंग का चूर्ण है। सीसे का ओपित वार्निश, शीशा और दूसरी चीजों के बनाने के काम आता है।

(२) सीसचतुरौपित लाल रंग का चूर्ण है। यह सीसे वा सीसैकौपित को ३५०० शतांश तक गरम करने से बनता है।

(३) सीस द्वि-ओपित विद्युत्सञ्चयक ब्याटरी (Storage-battery) बनाने के काम आता है।

सीस कर्वनित

सीस कर्वनित बहुधा मिलता है। अधिक अमोनियम कर्वनित के द्रावण को सीसे के नत्रित द्रावण में डालने से श्वेत रंग का सीसे का कर्वनित पैदा होता है जिसे सुफेद सीसा भी कहते हैं। इसका सॉफेतिक मिलान यह है २ सी क ओ_३ सी (ओ अ)_६ (२ $PLCO^3Pb (OH)_2$), यह भारी होता है और अलसी के

तेल में अच्छी तरह मिल जाता है। यह इसी रीति से बहुत रंग बनाने के काम आता है। इसमें यह गुण है कि यह सतह पर फिसलता बहुत है। यदि थोड़ा रंग भी हो तो बहुत जगह पर रंग लगा देता है। यह मंहगा विकता है इस लिये इस रंग में जस्ते का ओपित और भरियम गन्धित मिला देते हैं क्योंकि यह भी सुफेद है परन्तु यह ऐसा अच्छा नहीं होता।

सीस गन्धद

सीसे के गन्धद को सौवीराञ्जन (galena) भी कहते हैं। सीसे की कच्ची धातु में यही मिलता है। यह सीसे के समान होता है, किन्तु कड़ा और दानेदार होता है। यदि कोयले पर गरम करें वा इसके साथ सोडियम कर्बनित मिलाकर गरम करें तो उससे सीसा पृथक् हो जाता है, उसकी रंगत काली भूरी होती है। यदि किसी द्रावण में सीसा मिला हो और उसमें अभिद्रवजन गन्धद (H_2S) डाले तो काला सीसे का गन्धद बनकर तलछट सी बन जाती है। यही सीसे की पहचान है। यदि उसमें खालिस (Concentrated) अभिद्रव हरिकाम्ल (Hydrochloric acid) लड़े तो वह (Lead chloride) सीस हरिद बन जायेगा।

सीसे के सम्मेलन

(१) सीस हरिद ($PbCl_2$) सुफेद रंग का ठोस पदार्थ है। यह सीसे के ठण्डे द्रावण में अभिद्रव हरिकाम्ल वा कोई घुनलशील हरिद मिलाने से बन जाता है, यह गरम पानी में घुल जाता है।

(२) सोस गंधित ($PbSO_4$) सफेद रंग का ठोस पदार्थ है। यह गन्धिराम्ल वा किसी दूसरे घुलनशील गन्धित को सीसे के द्रावण में मिलाने से बनता है। वह पानी में बहुत कम घुलता है किन्तु शुद्ध गन्धिराम्ल में घुल जाता है।

(३) सीस नत्रित (Lead nitrate) ($Pb(NO_3)_2$) सफेद रङ्ग का दानेदार ठोस पदार्थ है। यह सीसे का सीसैकौषित (Lead monoxide) को नत्रिकाम्ल से मिलाने से बनता है। यह जब गरम किया जाता है तो इसके तीन भाग हो जाते हैं (१) सीसैषित (Lead oxide) (PbO) [२] नत्रजन पर्योषित (Nitrogen Peroxid) (३) ओषजन सिरकान्लमय सीसा (Lead acetate) सी (क_२ अ_३ ओ_२)_२ ($Pb(C_2H_3O_2)_2$) सफेद दानेदार ठोस पदार्थ है। यह सीसे अथवा सीसैषित (PbO) को सिरकाम्ल में मिलाने से बनता है। यह ठंडे पानी में घुल जाता है। और उस का सुगर आफ लेड (Sugar of lead) भी कहते हैं।

अध्याय २७

क्रोम, मांगल, निकल, कोबल्ट

क्रोम

क्रोम धातु शुद्ध कभी नहीं मिलता है। विशेष करके इसकी कच्ची धातु लोह क्रोमोपित (क्रोमायित) है। इसका संकेत यह लो क्र_२ ओ_४ (FeCr_2O_4) दूसरी कच्ची धातु का नाम सीस क्रोमित (PbCrO_4) (सी क्र ओ_४) है। यूनानी भाषा में क्रोमियम (Chromium) अर्थात् क्रोम का अर्थ रंगदार है और क्रोम के सम्मेलन रंगदार होते हैं इसीलिये इसका नाम क्रोमियम रखा गया है।

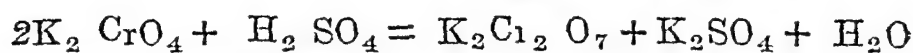
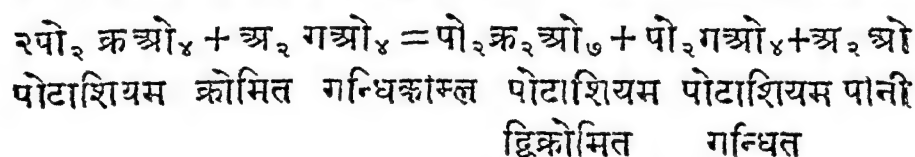
क्रोमायित (FeCr_2O_4) और कर्वन वो मिलाकर बिजली की भट्टी में यदि फूँके तो क्रोम बन जाता है। क्रोम चमकीला और भूरे रंग की धातु है। इस पर पालिश अच्छी होती है और हवा के लगने से दूर नहीं होती। यह धातु ऋढ़ी होती है किन्तु रेती से बराबर हो सकती है। इसको चुम्बक पत्थर सरलता से खींच नहीं सकता। यह धातु केवल बिजली की भट्टी में गल सकती है।

क्रोम फौलाद को कड़ी बनाने के लिये लोहे में डाला जाता है। ऐसे फौलाद को क्रोम का फौलाद कहते हैं। इस फौलाद से कवच, टोप, तोप के गोले और कोई कोई यन्त्र जिनको कठिन काम करना पड़ता है बनाये जाते हैं।

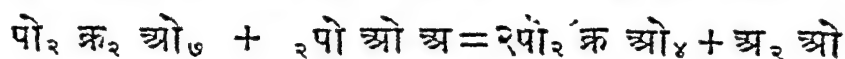
क्रोम के सम्मेलन

पाटाशियम क्रोमित, पोटाशियम द्विक्रोमित, क्रोम एलम (फिटकरी) और सीस क्रोमित हैं ।

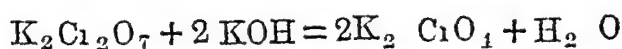
पोटाशियम क्रोमित ($K_2 CrO_4$) और पोटाशियम द्विक्रोमित ($K_2 Cr_2 O_7$) सम्मेलन क्रोम लोहे की कच्ची धातुसे बनाये जाते हैं । कच्ची धातु को कुचल कर चूने और पोटाशियम कर्बनित के साथ मिलाकर भट्टी में भूनते हैं और भट्टी में हवा को अधिक जाने देते हैं । और थोड़ी थोड़ी देर में उसको चला देते हैं । इसी प्रकार कच्ची धातु ओपजनी होकर खटिक और पोटाशियम क्रोमित बना देती है । पोटाशियम क्रोमित को गन्धिकाम्ल से मिला कर पोटाशियम द्विक्रोमित बनाते हैं और उसको फिर पानी से साफ करके दानेदार कर देते हैं । पोटाशियम क्रोमित नीबू के समान पीले रंग का होता है और पानी में शीघ्र ही घुल जाता है । अम्ल पड़ने से यह द्विक्रोमित बन जाता है, जैसे—



पोटाशियम द्विक्रोमित लाल रंग का ठोस पदार्थ है इसके बड़े बड़े टुकड़े बनते हैं । यह पानी में बहुत नहीं घुलता है यदि इसमें चार डाली जाय तो इसका फिर क्रोमित बन जाता है—जैसे—

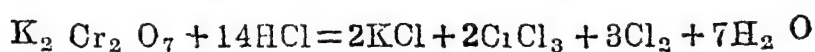


पोटाशियम द्वि- पोटाशियम पोटाशियम पानी
क्रोमित अभिद्रव-ओपित क्रोमित



पोटाशियम द्विक्रोमित रंगने के काममें आता है। इससे छोट भी छापी जाती है और चमड़ा भी रंगा जाता है, तेल भी इस से साफ करते हैं और दूसरे रंग भी बनाये जाते हैं। इसका अधिकतर उपयोग इस कारण पर है कि यह ओषजनी कारक है। जब अभिद्रव-हरिकाम्ल पोटाशियम द्विक्रोमित के साथ मिलाया जाता है तो उसका ओषजन अभिद्रवहरिकाम्ल से अभिद्रव से मिल जाता है और हरिन गैस अलग हो जाता है जैसे—

पो_२ क्र_२ ओ_७ + १४ अह = २ पो ह + २ क्रह_३ + ३ह_२ + ७अ_२ओ
पोटाशियम + अभिद्रव = पोटाशियम क्रोमिक + हरिन + पानी—
द्विक्रोमित हरिकाम्ल— हरिद— हरिद—



एक प्लाटिनम वा चीनी मिट्टी की प्याली में यदि क्रोम सम्मेलन में पोटाशियम कर्बनित और पोटाशियम नत्रित मिलाकर गरम किया जाय और गलाया जाय और फिर उसीको सिरकाम्ल में मिलाकर उबाले जिसमें कर्बनित से कर्बन द्वि ओपित निकल जाय और उसमें थोड़ा सा सीसा के नमक का द्रावण मिलाया जाय तो पीले रंग का सीसे का क्रोमित बन जायगा। यही क्रोम की पहचान है।

क्रोम एलम (क्रोम फिटकरी) पो_२ क्र_२ (गओ_४)_४ २४ अ_२ओ (K_२ Cr_२ (SO_४)_४ 24 H_२O) बैगनी रंग का ठोस पदार्थ है

इसका संगठन फिटकरी के समान होता है। केवल अंतर यह है कि इसमें स्फट के बदले क्रोम का मेल होता है, यदि पोटेशियम गन्धिक और क्रोम गन्धित को रीति अनुसार मिलावे तो क्रोम एलम बन सकता है। दूसरी क्रिया क्रोम एलम बनाने की यह है कि पोटेशियम द्विक्रोमित से गन्धिकाम्ल मिला कर उसमें गन्धिक द्विओपित मिलावे तो क्रोम एलम बन जायगा। क्रोम एलम रंग बनाने, छीट छापने और चमड़ा रंगने के काम आता है।

सीसे का क्रोमित ($Pb CrO_4$) चमकीला पीले रंग का ठोस पदार्थ है। पोटेशियम क्रोमित वा पोटेशियम द्विक्रोमित में सीसे का द्रावण मिलाने से बनता है, उसको पीला क्रोम कहते हैं और यह पीले रंग बनाने की जड़ है। यदि पीले रंग के क्रोम को सोडियम अभिद्रव ओपित वा और किसी दूसरी क्षार के साथ उबालें तो सीसे के पीले क्रोमित का रंग बदल कर लाल अथवा नारंगी होजायगा। क्रोम की सरल परीक्षा यह है कि सीसे के धुले हुये लवण को क्रोमित वा द्विक्रोमित के घोल के साथ यदि मिलाने तो सीसे के क्रोमित की तलछट बन जायगी।

क्रोम सम्मेलन तीन प्रकार के होते हैं (१) क्रोमस (२) क्रोमिक (३) क्रोमित।

क्रोमस (Chromous) सम्मेलन क्रोमसौषित (CrO) से निकलते हैं परन्तु यह सम्मेलन इतनी शीघ्रता के साथ ओषजन होजाता है कि उसका बनाना और सावधानी से रखना कठिन है।

क्रोमिक (Chromic) सम्मेलन क्रोमिकौषित ($Cr_2 O_3$) से बनते हैं। क्रोमिकौषित हरे रंग का चमकीला चूर्ण है और सब

हरे रंग इसी से बनाये जाते हैं। इसी से चीनी मिट्टी और शीशे में हरा रंग दिया जाता है। इसके बनाने की क्रिया यह है कि क्रोमिक अभिद्रव ओषित $\text{Cr}(\text{OH})_3$ को जलाते हैं जिससे वह क्रोमिकोषित हरे रंग का चूर्ण बन जाता है। यदि क्रोम के सम्मेलन को सुहागे [borax] के साथ गरम करे तो हरे रंग का मोती बन जाता है।

यदि पोटेशियम द्विक्रोमित और टंकिकाम्ल [Boric acid] को मिलाकर गरम करे और फिर उसमें पानी डालदे तो एक प्रकार का पक्का हरारंग बन जाता है जिसका नाम अंग्रेजी भाषा में गुइगनेट का हरा रंग (Guignets green) है। इसका संगठन इस प्रकार से है— $\text{क्र}_2 \text{ओ}_3 \cdot 2 \text{ओ}$ ($\text{Cr}_2 \text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2 \text{O}$), यह रंग बहुत काम में आता है।

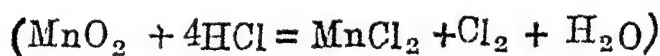
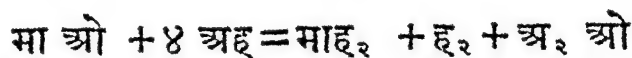
माङ्गल

शुद्ध माङ्गल (Manganese) धातु कहीं नहीं मिलती किन्तु माङ्गलद्वि-ओषित (MnO_2) बहुत मिलता है, यह धातु हिन्दुस्तान में बहुत पाई जाती है। शुद्धमाङ्गल निकालने की रीति यह है कि माङ्गल द्विओषित को कोयले के साथ बिजली की भट्टी में फूंकते हैं तो माङ्गल धातु पृथक् हो जाती है।

माङ्गल द्वितीयोषित]

माङ्गल द्वि-ओषित (MnO_2) नरम काले रंग का ठोस पदार्थ है जिसको माङ्गल का काला ओषित भी कहते हैं। माङ्गल

द्वि-ओपित को यदि गरम करे तो उसमें से ओपजन निकलता है और माङ्गल द्वि-ओपित को अभिद्रव हरिकाम्ल के साथ मिलावे तो माङ्गल हरिद बन जाता है।



माङ्गल अभिद्रव माङ्गल हरिद हरिन पानी
द्वि-ओपित हरिकाम्ल

माङ्गल द्वि-ओपित शीशे और सुगगे को सुन्दर गोमेद (Amethyst) के रंग का कर देता है और शीशे के हरे रंग को मारने के लिए बहुधा शीशे में डाला जाता है। माङ्गल ओपजन, हरिन और शीशे के कार्यालयों में बहुत काम आता है।

पोटाशियम परिमाणित

पोटाशियम परिमाङ्गित (KMnO_4) काला वैगनी रंग का चमकीला दानेदार ठोस पदार्थ है। इनके दाने काले वैगनी रंग के से दृष्टि पड़ते हैं। यह जब पानी में घुल जाता है तो इसका रंग वैगनी हो जाता है। यदि अधिक मिला हुआ होता है तो काला जान पड़ता है।

पोटाशियम परिमाङ्गित का ओपजन शीघ्र ही उसमें से निकल जाता है और इसी कारण से ओपजनी कारक (Oxidising agent) की तरह इसका प्रयोग किया जाता है। और गुन्नी, तानी और अश्वत्थ पानी को साफ करने के लिये यह काम में लाया जाता है। यह शक्ती बड़ा ओपजनी कारक है कि इसको जगज में छान नहीं

सकते और अस्वस्त (Asbestos) रखकर छानते हैं। यह निस्संक्रामक (Disinfectant) के काम आता है। दवा के काम में भी लाया जाता है। काली लकड़ी को चांदी रंग की बनाने के लिये भी इसको काम में लाते हैं और गैसों के साफ करने के लिये भी यह उपयोगी है।

यह माङ्गल सम्मेलन, पोटेशियम अभिद्रव ओषित वा कर्बनित और पोटेशियम नत्रित को मिलाकर गलावे तो पोटेशियम माङ्गलित सम्मेलन हरे रंग का बन जाता है। यही इसकी पहचान है। (NaMnO_4) सोडियम माङ्गलित द्रावण भी Disinfectant है।

मोलद

मोलद Molybdenum (Mo) एक प्रकार की धातु है। यह अमोनियम मोलित Ammonium molybdate $(\text{न अ}_x)_2$ मो ओ_x $(\text{NH}_4)_2 \text{Mo}_4$ सम्मेलन की दशा में पृथक्करण के काम आती है। विशेष करके खाद्य के पृथक्करण और स्फुर के खोज करने और जानने के काम आता है।

तुंगस्त

तुङ्गस्त Tungsten (W) एक प्रकार की धातु है। यह कौलाद को कड़ा बनाने के लिये लोहे में डाला जाता है और इसके अतिरिक्त कपड़े को अदह्य Fire proof बनाने के भी काम में लाया जाता है।

यूरानियम

यूरनियम [U] भी एक प्रकार की धातु है। इसको शीशे में रंग डालने के लिए डालते हैं। इसके डालने से शीशे के दो रंग दृष्टि आते हैं [१] पारदर्शी ज्योति [Transmitted light] में हरा रंग और परावर्तक [Reflected light] ज्योति में पीला रंग दृष्टि आता है।

निकल

निकल संखिया वा गन्धक के साथ मिला हुआ पाया जाता है। निकल सफेद रंग की चमकीली धातु है। यह कठोर और तान्तव [Ductile] होती है और वायु से मोर्चा नहीं खाती।

निकलसौषित [Nickelous oxide] नि ओ [NiO] इस धातु निकल का सम्मेलन है। यह हरित रंग का ओषित है। अनार्द्र निकल पीले रंग का होता है किन्तु जिन दानो में पानी मिला होता है उसका रंग हरा होता है। निकल लवण के द्रावण का भी रंग हरा होता है।

निकल धातु के आजकल सिक्के बनते हैं। निकल से कलई बहुत की जाती है। निकल लवण के द्रावण में यदि क्षार डाल दें तो हरे रंग का निकल अभिद्रव ओषित (Nickel hydroxide) नि (ओ अ)_२ Ni [OH]_२ बन जाता है। यह परीक्षा है।

कोबल्ट

कोबल्ट धातु गंधक और संखिया से मिला हुआ मिलता है। यह चमकीली लाल रंग की कड़ी धातु है। यदि समेलन उल्लमय

(Hydrated) हुआ तो लाल रंग होता है। और अनार्द्र हुआ तो नीला रंग होता है। यही कारण है कि यदि लाल रंग के कोबल्ट लवण के दुर्रे गरम किये जाते हैं तो नीले हो जाते हैं। कोबल्ट लवण विशेष करके कोबल्ट शैलित (Cobalt silicate) शीशा, चीनी मिट्टी और कागज इत्यादि रंगने के काम आता है। और यह रंग पक्का होने के कारण सूर्य के प्रकाश अम्ल और क्षार से नहीं मिटता। इसी लिए चीनी मिट्टी पर इसी से रंगामेजी की जाती है।

कोबल्ट और सुहागे को मिलाकर गलावे तो नीले रंग का मोती बन जाता है। यही इसकी पहचान है।

कोबल्ट लवण में यदि पानी न हो तो उसका रंग नीला होता है। मद्यसार में घुलाने से इसका रंग नीला दृष्टि आता है परन्तु जिस कोबल्ट लवण के दानों में पानी हो उसके द्रावण का रंग लाल होता है। अनार्द्र कोबल्ट लवण का द्रावण विजली की धारा को नहीं ले जा सकता।

आर्द्र अथवा उज्जमय (Hydrous) और अनार्द्र (Anhydrous) कोबल्ट लवण के अन्तर से बहुत कुछ लाभ हो सकता है। इससे गुप्त स्याही [Sympathetic ink] बनाई जाती है।

यह तात्पर्य है कि यदि कोबल्ट हरिद (Cobalt chloride) से कागज पर लिखा जाय तो सूख जाने पर कुछ नहीं जाई देगा किन्तु अग्नि की गरमी के स्पर्श से अक्षर आने लगे हैं और फिर हवा के पानी से पसीज कर दृष्टि में आते हैं।

अध्याय २८

लोह

संसार में सब से अधिक काम में आने वाली धातु लोहा है। लैटिन भाषा में इसको फेरम (Ferrum) कहते हैं। इसी कारण से अंग्रेजी भाषा में इसका चिह्न (Symbol) Fe रखा गया है। लोहा शुद्ध कहीं नहीं मिलता किन्तु उल्का लोह (Meteorite-iron) बहुत पाया जाता है। उल्का वह टुकड़े हैं जो आकाश से गिरते हैं और कभी कभी पहाड़ों में पाये जाते हैं। लोहा दूसरी चीजों से मिला हुआ पृथ्वी पहाड़ों और पानी में मिलता है। यह वृक्षों में हरे रंग (Chlorophyll) और रुधिर में लाल रंग (Haemoglobin) की दशा में पाया जाता है।

हेमाटाइट (Hematite) लो_२ ओ_३ (Fe_२O_३), लिमोनाइट (Limonite) लो_२ओ_३लो_२ (ओ अ)_६ (Fe_२ O_३ Fe_२) (OH)_६), मग्नेटाइट (Magnetite) लो_३ओ_४ (Fe_३O_४), सैडराइट (Siderite) लो क ओ_३ (FeCO_३), और लोहे का पाइराइट (Pyrite) लो ग_२ (FeS_२) यह सब लोहे की कच्ची धातु है।

लोहा निकालने की रीति ।

लोहे की कच्ची धातु को पहले कुचलते हैं, फिर अग्नि में जल है कि उसका ओषि न बन जाय। फिर लोहौषिज (Fe_२O_३)

के कोयले और चूने के पत्थर (Lime stone) ख क ओ_३ (CaCO_3) सहित वात भट्टी [Blast Furnace] में गन्नाते हैं। कर्वन ओपित के साथ मिजकर लोहे को पृथक कर देता है और वह गल कर नीचे बैठ जाता है।

जो लोहा हम काममें लाते हैं वह साफ नहीं होता किन्तु लोहे और कर्वन का सम्मेलन है। लोहा तीन प्रकार का होता है [१] कान्ती लोह [Cast iron] [२] फौलाद [३] पिटवां लोह [Wrought iron] लोहे की यह जातियां कर्वन की न्यूनताधिकता पर विभाजित हैं। कान्ती लोह [Cast iron] निकृष्ट जाति का लोहा है। इसमें कर्वन १५ से ६ प्रति सैकड़ा तक मिजा होता है। यह कुड़ कुड़ा अथवा दरकीला होता है और शीघ्र टूट जाता है। यदि लोह के साथ कर्वन खूब मिजा हो तो सुफेद कान्ती लोह कहते हैं और कर्वन अच्छी तरह न भिला हो तो भूरा कान्ती लोह कहलावेगा। यह सुफेद की अपेक्षा थोड़ी गरमी पाकर गल जाता है। यही लोहा भट्टी [Foundry] अर्थात् लोहा गलाने के घरों में बहुत काम में लाया जाता है। इसीसे सांचे और नमूने बनते हैं। जब लोहा ११००° शतांश की उष्णता पर गल जाता है तो उसको बालू के सांचे में डाल देते हैं और जो चीज बनाना चाहते हैं वह बन जाती है। इसी तरह लोहे के खम्ब, मशीन और पहिये बनाये जाते हैं।

फौलाद लोहे में अनेक गुण हैं, यह सरलता से गल सकता है यह कड़ा और दृढ़ होता है। इसमें सब से अच्छा गुण यह है कि यह प्रत्येक श्रेणी की कठोरता का बन सकता है। यदि फौलाद अच्छी तरह गरम किया जाय और फिर शीघ्र ही ठंडे पानी में

तेल में डाल दिया जाय तो वह बहुत कठिन और दरकीला कुड़-कुड़ा हो जाता है। यदि वह गरम करके धीरे धीरे ठंडा किया जाय तो वह नरम चिमड़ा और लुचलुचा बन जाता है। यदि कड़े फौलाद को फिर से गरम करें और एक निश्चित सीमा की आँच [इसका अन्दाज़ उसके रंग से किया जाता है] लगावें और फिर ठंडा करें तो उसमें विशेषता के साथ लुचलुचापन और कड़ापन पैदा हो जाता है। इस रीति को पक्का करने की क्रिया [Tempering] कहते हैं। फौलाद को क्रोम और निकल मिलाकर भी कड़ा बनाते हैं।

पिटवाँ लोह (Wrought iron) सब से अधिक शुद्ध जाति का लोहा है। इसमें ०.०६ प्रति सैकड़ा कर्बन मिला होता है और ०-१५ प्रति सैकड़ा से अधिक नहीं होता है। यह चिमड़ा होता है किन्तु सरलता से पीट कर बढ़ाया जा सकता है अर्थात् धन वर्धनीय [Malleable] है, इसको सरलता से झुका सकते हैं। कांती लोह अर्थात् ढलवाँ लोहा दवान सह सकता है परन्तु पिटवाँ लोह दवाव नहीं सह सकता किन्तु धोम उठा सकता है। यह १६००° शतांश से २०००° शतांश तक की ऊँची गरमी पर गलता है। यह पीट कर जोड़ा जा सकता है। इसकी चादरें और तार अच्छे बनने हैं। इसकी कीलें जंजीरें और कृषि सम्बन्धी यंत्रादि भी बनाये जाते हैं।

लोह के गुण

शुद्ध लोहे का रंग सफेद और चमकदार होता है। यह साधारण लोहे से अधिक नरम होता है किन्तु अधिक उष्णता पर गलता है। चुंबक पत्थर उसको अपनी ओर खींच लेता है। नूरी हवा

का असर लोहे पर नहीं होता किन्तु आर्द्र वायु जिसमें कर्वन द्वि-
ओषित मिला हो लोह को मोर्वेदार बना देता है। लोहे का मोर्चा
कठिन सम्मेलन है किन्तु उसका संघटन यह है, लो_२ अ_३ लो_२
[ओ अ]_६ $[Fe_2O_3Fe_2[OH]_6]$

लोह में मोर्चा शीघ्र ही लग जाना प्रारम्भ हो जाता है और
जब लोह में मोर्चा लग जाता है तब बराबर बढ़ता ही जाता है
क्योंकि ऊपरी पटल इतनी भारी नहीं होती कि लोह को मोर्चा
खाने से बचा सके।

सामान्य रीति यह कि यदि लोह को ठंडे नत्रिकाम्ल में डालें
तो लोहसनत्रित बन जायगा और गरम नत्रिकाम्ल में डालें तो
लोहिकनत्रित बनेगा परन्तु लोहे के स्वच्छ तार को धुँआं निकलते
हुए नत्रिकाम्ल में डाल दें और फिर निकाल कर साधारण नत्रि-
काम्ल में तत्काल ही डालें तो लोहे के तार पर कुछ प्रभाव
इसका नहीं जान पड़ेगा। यह नहीं जान पड़ता कि इसका क्या
कारण है। आश्चर्य नहीं कि लोहा क्रिया शून्य हो जाता हो।

लोह के सम्मेलन

लोहे के सम्मेलन दो प्रकार के होते हैं [१] लोहसौषित
FeO] जो अस्थायी [Unstable] काले रंग का चूर्ण होता है
() लोहद्वौषित $[Fe_2O_3]$ है। यह लोहे की कच्ची धातु
स्ट की दशा में बहुत पाया जाता है। यह लोह गन्धित
लोहिक-अभिद्रवौषित के जलाने से बनता है। इसका
शीशा और जवाहिरात के स्वच्छ करने में होता है।

लाल रंग बनाने के भी काम आता है। लोहे का एक सम्मेलन (Ferrous-ferric oxide or magnetic oxide of iron) मग्नाटाइट (Fe_3O_4) है। इसको चुम्बक-पत्थर (Loadstone) भी कहते हैं।

लोहस-अभिद्रवौषित ($\text{Fe}(\text{OH})_2$) सुफेद रंग का ठोस पदार्थ है जो कि लोहस लवण और चार के मिलनेसे बनता है। यदि इसको हवा में रख दें तो वह हरे रंग का होजाता है और फिर वादामी रंग का होजाता है क्योंकि लोहिक-अभिद्रवौषित [$\text{Fe}_2(\text{OH})_6$] बन जाता है। अधिक ओपजन मिलाने से यह परिवर्तन होजाता है। यह लाल वादामी रंग का ठोस पदार्थ है। यह अमोनियम अभिद्रवौषित और लोहिक लवण के मिलाने से बनता है, लोहिक अभिद्रवौषित यदि ताजा बनाया जाय तो वह संखिया खाये हुए मनुष्य के विष उतारने के काम आता है।

लोहस-गन्धित

लोहसगन्धित (FeS O_3) हरे रंग का लवण है। यह लोह अथवा लोहस गन्धित और हलके गन्धिकान्त्र मिलने से बनता है, दानेदार लोह सगन्धित का यह संकेत लो ग आं २ ७ अ आं ($\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) है। जिसको हीमरुनीस अथवा कर्मीन (Carmine or green vitriol) भी कहते हैं।

लोहस गन्धित को गोले कर यदि हवा में रखें तो वह ओपजनी हो जाता है और उसमें प्रष्टपल होने लगता है। लोहस गन्धित निरसंगानक (Insoluble) जिया रंगों के बनाने और स्याही में बहुत काम आता है।

लिखने की स्याही

लिखने की स्याही लोहस गन्धित (कसीस), हड, बहेड़ा, आमला, गोद और पानी मिलान से बनती है। नीली स्याही में नील, लोहिक गन्धित, आक्जैलिकाम्ल (Oxalic acid) और पानी मिलाया जाता है।

लोहिक गन्धित

लोहिक गन्धित लो_२(ग ओ_४)_३ [Fe_२(SO_४)_३] नत्रिकाम्लमें लोहस गन्धित (कसीस) मिलाने से बन जाता है। लोहिक गन्धितमें पोटेशियम गन्धित अथवा अमोनियम गन्धित मिलाया जाय तो लोह एलम (लोह फिटकरी) (पोर लो_२ (ग ओ_४)_४) २४अ_२ ओ_२ [K_२Fe_२(SO_४)_४-24 H_२O] बनता है। यह आहार (mordant) के समान काम में लाया जाता है।

लोह गन्धिद

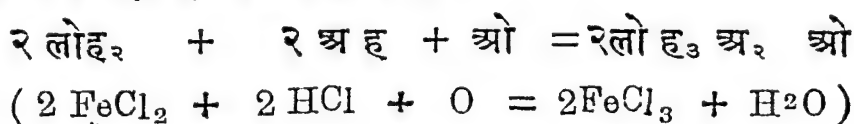
लोह गन्धिद (लो ग) दो प्रकार के होते हैं। साधारण लोह गन्धिद [FeS] काले रंगका कुड़कुड़ा सा अथवा दरकीला होता है परन्तु शुद्ध लोह गन्धिद पीले रंग का दानेदार होता है। लोह गन्धिद लोह और गन्धक को मिलाकर अग्नि में गलाने से बनता है। लोह गन्धिद [Hydrogen Sulphide] बनाने के लिये अभिद्रव बहुत काम में लाया जाता है।

लोहिक गन्धिद [FeS_२] अथवा लोह पाईराइट खनिज पदार्थ है। यह सोने के समान पीले रंग का चमकीला और ठोस

पदार्थ है। यह पहाड़ों और खनिजों में बहुत मिलता है। इसको बहुधा लोग सोना समझ बैठते हैं। यह गन्धिकाम्ल बनाने के काम आता है।

लोह हरिद

जब लोहा अभिद्रव हरिकाम्ल के साथ मिलाया जाता है तो लोहस हरिद (FeCl_2) बन जाता है। लोहस हरिद को पोटेशियम हरिद अथवा नत्रिकाम्ल वा ओषजन के साथ गरम करने से लोहिक हरिद बन जाता है।



लोहस हरिद अभिद्रव ओषजन लोहक हरिद पानी
हरिकाम्ल

लोहिक हरिद काले रंग का चमकीला और दानेदार ठोस पदार्थ है। यह अधिक पसीजने वाला पदार्थ है। इस कारण से इसका द्रावण बनाकर बेचा जाता है। लोहस हरिद (FeCl_2) के द्रावण में यदि हरित गैस और मिलाया जाय तो लोहिक हरिद (FeCl_3) बन जाता है।

लोहा और जलराज (Aqua regia) यदि मिलाया जाय तो लोहिक हरिद (Ferric chloride [FeCl_3]) बन जाता है और लोहिक हरिद में यदि अभिद्रवजन मिलाया जाय अथवा और कोई संहत कारक पदार्थ मिलाये जायें तो इसका होंके लोहस हरिद (FeCl_2) बनता है।

लोहस कर्वनित

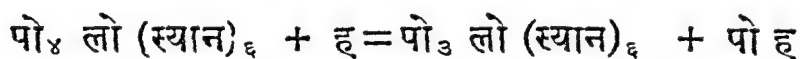
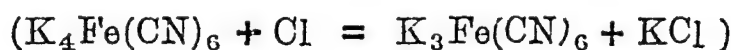
लोहस कर्वनित (FeCO_3) पीले रंग की चमकीली दानेदार लोहे की कच्ची धातु सैंडराइट है। यह उस पानी में घुल जाती है जिसमें कर्वन द्वि-ओषित मिला हो। इस कारण से लोहस कर्वनित खनिजजल में मिला हुआ पाया जाता है। यदि कर्वनित को गरम अभिद्रव हरिकाम्ज में डालें तो उसमें से कर्वन द्विओषित निकलता है।

लोह स्यानिद

लोह और स्यानोजन (Cyanogen) मिलकर बहुत से सम्मेलन बनते हैं। उनमें सब से आवश्यक और लाभदायक सम्मेलन पोटेशियम लोहस्यानिद (*Potassium ferrocyanide*) पो_४ लो [स्या न]_६ [$\text{K}_4 \text{FeCN}$]_६ है। यह पीले रंग का दानेदार ठोस पदार्थ है। इसमें तीन अणु पानी के मिले होते हैं। यह विषाक्त नहीं होता इसको पोटेश का पीला प्रूशिएट [*Yellow prussiate of potash*] भी कहते हैं। इसके बनाने की रीति यह है कि लोहे के चूरे पोटेशियम कर्वनित और नत्रजन पैदा करने वाले पदार्थों (जैसे सींग, बाल, रुधिर पर और चमड़ा आदि को) मिलाकर अग्नि में गलाते हैं और जो पदार्थ बनता है उसमें पानी डालकर छान लेते हैं और फिर पानी को सुखा दाने बना लेते हैं। इस लवण को रंग देने और छीट छापने के काम में लाते हैं।

पोटेशियम लोह-स्यानिद [*Potassium ferricyanide*] पो_३[लो [स्यान]_६] [$\text{K}_3 \text{Fe}[\text{CN}]_6$] लाल रंग का दानेदार ठोस पदार्थ है। जिसके दानों में पानी नहीं होता, इसको पोटेश का

लाल प्रूशिएट [Red prussiate of potash] कहते हैं। यह पोटेशियम फेरोसयानिड को हरिन के साथ ओपजनी करने से बनता है।



पोटेशियम फेरीसयानिड

पोटेशियम फेरीसयानिड

पोटेशियम फेरो सयानिड पानी में घुल जाता है, और उसका गहरा स्थायी पीले रंग का द्रावण बनता है। क्षारीय द्रावणों में यह प्रबल ओपजनी कारक है और इस लिये रंगने के काम आता है। इसका सब से अधिक उपयोग रंगने में और (Blue print) कागज बनाने में होता है।

लोहस लवण (Ferrous salt) और पोटेशियम फेरी सयानिड मिलाने से लोहस फेरी सयानिड (Ferric ferrocyanide) लो_३(लो (स्यान)_६)_२(Fe_३ (Fe (C N)_६)_२) बनता है। यह बढ़िया नीला रंग है। लोहिक लवण (Ferric salt) और पोटेशियम फेरो सयानिड Potassium ferrocyanide) के साथ मिलाने से लोहिक फेरो सयानिड (Ferric ferrocyanide) लो_२(लो (स्यान)_६)_३ (Fe_२ (Fe(CN)_६)_३) बन जाता है। यह नीला काले रंग का ठोस पदार्थ है। इसको बरलिन का लीन

[(Berlin or Prussian blue) कहते हैं। यह नील कपड़ा रंगने और छीट छापने के काम आता है।

लोहस और लोहिक लवण की पहचान यह है कि यदि लोहिक लवण में पोटेशियम सल्फो स्यानिड (Sulphocyanide) अर्थात् गन्धक स्यानिड मिलावे तो उसका रंग कालापन लिये हुये लाल रंग का द्रावण बनता है परन्तु लोहस लवण का रंग ऐसा नहीं बदलता।

अध्याय २६

प्लाटिनम

प्लाटिनम धातु पृथ्वी से निकलती है। यह अपनी कच्ची धातु के रूप में ६० से ८६ प्रति सैकड़ा रहती है। इसके अतिरिक्त और और धातु भी इसमें मिलती हैं जैसे ओसमस (Osmium), हथे-नियम (Ruthenium) इन्द्र (Iridium), रोडियम (Rhodium), पलेडियम (Palladium), लोहा, सोना और तांबा। इसका असली सम्मेलन प्लाटिनम तालिद (Platinum arsenide) प्ला PtAs_2 है जिसको स्पेरीलाइट (Sperrylite) भी कहते हैं। यह कच्ची धातु उरल (Ural) पहाड़ में जो रूस (Russia) नाम के देश में है पाई जाती है। दक्षिण अमरीका (Southern America) स्ट्रेलिया (Australia) और बोरन्यू टापू (Borneo island) में भी बहुधा यह धातु मिलती है। सं० १६०१ ई० में १४०० ओस प्लाटिनम धातु अमरीका देश में निकली थी जो और सब देशों से अधिक थी। यह धातु (California) के सोने की और वायोमिंग (Wyoming) के तँबे की खानों में मिली थी और इन्हीं खानों में ओसमस (Osmium) पलेडियम (Palladium) और इन्द्र (Iridium) भी कभी कभी मिले हैं।

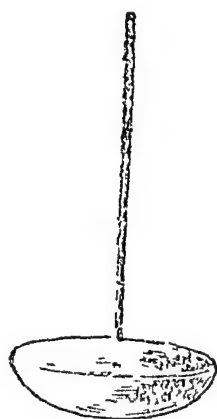
समस्त देश देशान्तरो में वर्ष में १६५,००० ओस प्लाटिनम धातु निकलती है। जिसमें ६० प्रति सैकड़ा रूस देश से आती है।

अंग्रेजी शब्द प्लैटिनम (Platinum) स्पैनिश (Spanish) भाषा के शब्द प्लैटिना (Platina) से निकला है। स्पैन की भाषा में प्लैटिना का चाँदी अर्थ है और प्लाटिनम धातु भी चाँदी के समान श्वेत रंग की होती है इसी के कारणसे स्पैन वाले इसका चाँदी समझते थे और पहलेपहल सं० १७३५ ई० में इस धातु को स्पैन वालो ने दक्षिणअमरीका में देखा था और अब तक उसको प्लैटिना (Platina) कहते हैं।

प्लाटिनम बनाने की रीति ।

प्लाटिनम की कच्ची धातु गोल दाने अथवा चपटे पत्र के रूप में मिलती है। उसमें हल्के (Dilute) जलराज (Aqua regia) को मिलाकर गरम करते हैं कि उसमें सोना चाँदी और तँबा जो मिला हो निकल जाय। उसके पीछे उसे निविष्ट जलराज (Concentrated aqua regia) में डालते हैं जिसमें और थोड़ा सा इन्द्र (Iridium) गल जाता है और फिर इन्द्र (Iridium) और ओसमम (osmium) का मेल रह जाता है। मिले हुए इन्द्र और प्लाटिनम के द्रावणमें अमोनियम हरिद (Ammonium chloride) मिला के तलछट बनालेते हैं जिसको गरम करने से वह हलुवे के रूप का हो जाता है, उसको घड़िया (Crucible) में रखकर ओ-पाभिद्रवजन की लपक में (Oxyhydrogen flame) गलाते हैं। अथवा गरम करके पीट लेते हैं। इस रीति से उसकी चादर बनाई जाती है परन्तु वह भाग इन्द्र (Iridium) तत्त्व का जो उस में मिला रहता है नहीं निकाला जाता।

प्लाटिनम चमकीला भूरापन लिये हुये श्वेत रंग की धातु है । चह दब और खिंच सकती है । बाजारों में इसके चादर और तार बिकते हैं । प्लाटिनम के चादर की छोटी छोटी पटरी चौखुंटी काट के उसकी रकाबी और घड़िया (Crucible) आदि वा गंधक के तेजाब और अभिद्रव प्लाविक (Hydrofluoric) तेजाब (अम्ल) के भपके (Stills) बनाते हैं ।



रासायनिक इस धातु को इस कारण से (६०) प्लाटिनम क्रू-
पसन्द करते हैं कि इसको न तो शीघ्र ही रबल अथवा प्याल
अम्ल (acid) हानि पहुँचाता है और न जल्दी और वस्तु मिलाने
आँच में गल सकता है । यदि क्षार (alkali) की शीशे की राड
अथवा डंडी

को गला कर उसमें डाले तो अवश्य उसको हानि पहुँचेगी परन्तु और चीजों का डर नहीं है । प्लाटिनम धातु बिजली की अच्छी चालक (conductor) है और उसका बहुत तार बिजली की रोशनी के कुमकुमे (bulb) में खपता है । इसके तार के छोटे २ टुकड़े शीशे के अन्दर कुमकुमे (bulb) के मुँह पर गला दिये जाते हैं और बाहर वाले तारों में जोड़ दिए जाते हैं जो बिजली की धारा को कर्बन की जिल्द (Carbon filament) के भीतर और बाहर ले जाते हैं और इस काम के लिये प्लाटिनम धातु ही एक योग्य पदार्थ है । दाँत बनाने वाले प्लाटिनम धातु का धातु-मेल (alloy) दाँत भरने के लिये काम में लाते हैं । कुछ लोग प्लाटिनम धातु के गहने बनाते हैं । प्लाटिनम धातु की माँग अधिक है परन्तु माल कम मिलता है

सन् १६०२ ई० मे इसका भाव प्रति ओस ३१५) रुपया था । प्लाटिनम की विशिष्ट गुरुता २१ है जो ओसमम(Osmium) और इन्द्र धातु (Iridium) के अतिरिक्त और सब धातों से उची है । जब वह काले रंग के हलचे के समान होता है तो उसको अग्रेजी भाषा में स्पंजी प्लाटिनम (Spongy platinum) कहते हैं और यदि इससे भी अधिक महीन हुआ तो उसको काला प्लाटिनम (Platinum black) कहेंगे । इस रूप में वह बहुत सा गैस सोख सकता है । और उसमें (Spongy platinum and platinum black) एक यह गुण भी है कि यदि उसके ऊपर गैस की धारा बहुत छोड़ी जाय तो यह गैस को जला देता है, और धातु रूपी प्लाटिनम में भी यही गुण होता है परन्तु इस गुण की श्रेणी उसमें कुछ कम होती है, किन्तु प्लाटिनम को यदि प्रकाशक गैस (Illuminating gas) की धारा में डाल दे तो वह लाल हो जाता है और फिर प्रकाशक गैस को भड़का देता है ।

प्लाटिनम के सम्मेलन

प्लाटिनम का अति आवश्यक सम्मेलन प्लाटिनिक हरिद (Platinic chloride) प्लाह_x($PtCl_4$) है । उसका रंग भूरा होता है और ठोस पदार्थ है । उसके बनाने की यह रीति है कि प्लाटिनम में जलराज (Aqua regia) डाल के उसके घुल जाने पर उसके पानी को उड़ा देते हैं । पीछे उसको सुखा लेते हैं । उसका द्रावण रासायनिक जन पृथक्करण करने के काम में लाते हैं और फोटोग्राफर (photographer) उससे प्लाटिनम की छपाई (Platinum print)

करते हैं। कारण यह है कि यह छपाई बहुत काल तक रहते है। प्लाटिनम धातु के दो विख्यात लवण है जो हरिन प्लाटिनिकाम्ल (Chloroplatinic acid) अ_२ प्ला ह_६ (H_2PtCl_6) से बनते हैं।

(१) पोटेशियम हरिन प्लाटिनित (Potassium chloroplatinate) पो_२ प्ला ह_६ (K_2PtCl_6)

(२) अमोनियम हरिन प्लाटिनित (Ammonium chloroplatinate) (नअ_४)_२ प्ला ह_६ ($(NH_4)_2PtCl_6$)

दूसरे धातु जो प्लाटिनम के साथी है उसमे से पलेडियम (Palladium) रासायनिक पृथक्करणमे गैस सोखने (Absord gas) के काम आता है, और ओसमस (Osmium) बिजली के प्रकाश के कुमकुमे मे काम आता है अथवा इन्द्र (Iridium) के साथ मिला कर इन्द्रौसमिन (Iridosmine) नाम का धातुमेल बनाया जाता है, जो सोने के कलम की नौक बनाने मे काम आता है।

पलेडियम

पलेडियम के भी गुण ऐसे ही गैस सोखने के काम आता है, होते है। प्लेटिनम दूसरी धातु से मिल के धातुमेल बनाता है और उसको कभी सीसा अथवा उसके सम्मेलन के साथ न गरम करना चाहिये क्योकि धातु मेलका द्रावणबिन्दु (Melting point) कम होता है। किन्तु इन्द्र (Iridium) के साथ उसका बहुत कठिन धातुमेल बनता है और इसी धातुमेल से सब इन्टर नैशनल मेट्रिक यंत्र (International metric apparatus) बनते है।

अध्याय ३०

सामयिक नियम

प्रथम इसके यह कह आये हैं कि कुल मूल तत्वों (Elements) में एक प्रकार का सम्बन्ध होता है। इसी कारण से उनका जाति-विभाग एक समूह में किया गया है। जैसे पोटेशियम, सोडियम और लिथियम (Potassium, Sodium and Lithium) का एक समूह (Group) कहा जाता है क्योंकि इनके गुण इत्यादि एक दूसरे के समान हैं परन्तु यह अब तक नहीं कहा गया है कि अधिक ध्यान देने से यह जाना जाता है कि जितने मूलतत्व हैं वह सब एक ही बड़े समूह के अंश हैं। प्रत्यक्ष में तो एक दूसरे के गुणों में भेद देख पड़ते हैं किन्तु वास्तव में वह सब एक दूसरे से मिलते जुलते हैं। इसलिए इस प्रकरण में सामयिक नियम (Periodic Law) का वर्णन किया जायगा। जिसमें सब तत्वों का एक ही तत्त्व से होना कहा गया है।

मूल तत्वों का विभाग

जब मूल तत्व अधिक बढ़ गये तो यह आवश्यकता हुई कि उनके समूह अथवा टुकड़ियों इस तरह बनाई जायें जिससे वह जल्दी मालूम हो जायें। धातु (Metal) और उपधातु (Non-metal) में इसका विभाग लेवाइसियर (Lavoisier) के समय सन् १७८३, १७८४ ई० में किया गया था। वह मूल तत्व धातु कहलाते थे जो कठोर, चमकदार, भारी और गरमी को एक सिर से दूसरे तक पहुँचाने वाले थे और शेष मूल तत्व उपधातव कहे जाते थे और

पहला समूह	दूसरा समूह	तीसरा समूह	चौथा समूह
ग्राव	Lithium	खटिक	नत्रजन
सोडियम	Sodium	स्तंभ	स्फुर
पोटाशियम	Potassium	भारियम	ताल
	Selenium	Calcium	Nitrogen
	Sulphur	Strontium	Phosphorus
	Oxygen	Barium	Arsenic

परन्तु यह जाति-विभाग अच्छा होने पर भी पूरा नहीं था क्योंकि इसमें एक दूसरे की समानता पर तो ध्यान दिया गया था और उनमें जो भेद और अन्तर था उस पर दृष्टि नहीं की गई थी। और इस कारण से मिलान करने की जगह बहुत कम थी।

सन् १८५० ई० में ड्यूमस और दूसरे रसायनज्ञों ने मूलतत्त्वों के मेल के परमाणु भार (Atomic weight) में संख्या का सम्बन्ध (Numerical relation) दिखलाया तो मूलतत्त्व के विभाग करने के लिए एक नई रीति दृष्टि गोचर हुई जैसे सोडियम का परमाणु भार ग्राव और पोटाशियम के परमाणु भार के जोड़ का आधा है। Li , ग्रा = ७, K पो = ३६, Na सो = २३ अथवा सो = $\frac{7}{2} + \frac{36}{2} = 21.5$ । इसी तरह स्फुर, ताल और अर्जून में संबंध है। P स्फु = ३१, As ल = ७५, Sb ज = १२० अथवा As ल = $31 + \frac{120}{2} = 91.5$ । इस रीति को देखकर रसायनज्ञों ने अपना ध्यान इस ओर दिया और गुणों के सम्बन्ध को परमाणु-भार के

सम्बन्ध के साथ जाँचने लगे अर्थात् गुणों के सम्बन्ध को पर-
माणु भार के साथ देखने लगे ।

सन् १८६९ ई० तक कोई ऐसा जाति-विभाग नहीं हुआ कि जिसमें सब मूलतत्त्व समा जायं किन्तु उसी साल एक रूसी रसायनज्ञ मण्डलीफ नामी ने अपना किया हुआ जाति विभाग छपवाया जिसमें उसने सर्व मूल तत्त्वों को सामयिक नियम के अनुसार विधान किया । मूल तत्त्वों के परमाणु भार और उनके गुणों में इस नियम के अनुसार एक खास सम्बन्ध दिखलाया गया जिसका आशय यह है कि समस्त मूलतत्त्व इस व्यवस्था से रक्खे जायं कि यदि पहले (लीदियम) प्रावतत्त्व हो तो उसके पीछे उससे बढ़ कर जिस तत्त्व का परमाणु भार हो वह रक्खा जाय और फिर उससे अधिक परमाणु भार वाला तत्त्व रक्खे तो उनके गुण भी नियत कालिक बदलेंगे ।

सामयिक परिवर्तन का यह आशय है कि कुछ समय के पीछे ऐसे मूल तत्त्व पाये जायेंगे कि जिनके गुण समान होंगे अथवा कुछ परमाणु भार के बढ़ने से वही गुण पाये जायेंगे । इसी को सामयिक नियम (Periodic Law) कहते हैं । इस नियम का यह अर्थ है कि गुण और परमाणु भार में वह सम्बन्ध है जो एक दूसरे पर बद्ध है । ज्यों ज्यों हम उन मूल तत्त्वों तक पहुँचते हैं जिन का परमाणु भार विधिपूर्वक समय पर एक दूसरे पर बढ़ता जाता है त्यों त्यों यह सम्बन्ध बार बार दृष्टि आता और साबित होता है ।

यदि हम अभिद्रवजन को निकाल डालें और उसके पीछे मूलतत्त्व को उनके बढ़ते हुए भार के अनुसार विधिपूर्वक विधान करते तो पहले १४ मूलतत्त्व नीचे लिखे अनुसार विधि-प्रणाली में आवेंगे।

ग्राव (ग्रा) = ७ Lithium (Li) = 7	बेरीलियम (बे) = ९ Beryllium (Be) = 9	टंक (ट) = ११ Boron (B) = 11	कबून (क) = १२ Carbon (C) = 12	नत्रजन (न) = १४ Nitrogen (N) = 14	ओपजन (ओ) = १६ Oxygen (O) = 16	फ्लव (फ्ल) = १९ Fluorine (F) = 19
सोडियम (सो) = २३ Sodium (Na) = 23	मग्न (म) = २४ Magnesium (Mg) = 24	रफट (रफ) = २७ Aluminium (Al) = 27	शैल (शै) = २८.५ Silicon (Si) = 28.5	स्फुर (स्फु) = ३१ Phosphorus P = 31	गन्धक (ग) = ३२ Sulphur (S) = 32	हरिन (ह) = ३५.५ Chlorine (Cl) = 35.5

ऊपर की सारिणी में देखने से विदित होगा कि ग्राव एक ऐसी धातु है जो सोडियम के सदृश है और प्लव गैस भी हरिन गैस के अनुरूप है। और समस्त उपधातु में सबसे तीव्र है और शेष जितने मूल तत्व हैं सब मध्यम जाति वाले हैं अर्थात् प्रत्येक मूल तत्व अपने बाँये पक्ष वाले मूल तत्व से उपधातव हैं। इसी तरह यदि ग्राव तत्व के दहिने पक्ष से देखें तो धातव गुणों की कमी होती जाती है और अन्त में प्लव गैस तक पहुँच कर कुछ बाक़ी नहीं रहती।

इस विधान में दूसरा तत्व सोडियम है जो सबसे अधिक तीव्र रासायनिक धातु है। प्लव गैस से सोडियम तक पहुँचने पर धीरे धीरे परिवर्तन नहीं हुआ है किन्तु एक तीव्र उपधातु के पीछे शीघ्र ही तीव्र धातु पर पहुँचे हैं और देखते हैं कि सोडियम उसी यूथ का है जिसमें ग्राव है क्योंकि दोनों में साम्य भाव अधिक और यह अनुरूपता केवल सोडियम और ग्राव में पाई नहीं जाती। सोडियम के आगे जितने मूल तत्व हैं वह अपने ऊपर वाले तत्व के समान सारूप्य भाव वाले हैं जैसे स्रग्न, बेरीलियम और टंक स्फट के सदृश हैं और यह भी ध्यान में रखने योग्य है कि सारिणी के दोनों सिरों के नीचे ऊपर के तत्वों से मध्य के तत्वों से अनुरूपता अधिक है, जैसे सोडियम ग्राव और प्लव हरिन से स्फट और टंक अथवा शैल और कर्वन में। किन्तु इन बीच वाले तत्वों में भी साम्य भाव इतना है कि वह एक समुदाय के कहे जा सकें।

सामयिक नियमों का सरगम के सप्ताहों से मिलान

स = षड्ज, री = ऋषभ, ग = गांधार, म = मध्यम

प = पंचम, ध = धैवत, नी = निषाद

स री ग म प ध नी (पहला सप्तक)

स री ग म प ध नी (दूसरा सप्तक)

जैसे सरगममे एक के पीछे दूसरे परदे का स्वर बढ़ता जाता है परन्तु एक नियमित समय के अन्तर में वह स्वर किसी पहले परदे के समान हो जाता है। उसी तरह मूल तत्वों के गुण उनके परमाणु भार के बढ़ने पर बदल जाते हैं और यह परिवर्तन नियमित अंतर पर होता है।

यह गुणों का नियत कालिक परिवर्तन परमाणुभार के बढ़ने से सामयिक नियम का मूल है। यदि समस्त मूल तत्वों को इसी प्रकार पर पाते जिस तरह पर पहले के चौदह हैं तो यह बात समझना अति सरल होजाती है क्योंकि हम प्रत्येक मूल तत्व को सात सातकी लड़ी बनाकर उनके परमाणु भार के अनुसार उनको विधान करते और जो मूल तत्व जिस ऊर्ध्वाधार (Vertical) रेखा में पड़ते वह गुणों में एक दूसरे के समान होते परन्तु यह ऐसा नहीं है।

बड़ा और छोटा अन्तर

ग्राव से प्लव तत्व तक पहला छोटा अंतर कहलाता है और सोडियम से हरिन तक दूसरा छोटा अंतर कहा जाता है। शेष मूल तत्वों में से १७ मूल तत्व अपने बढ़ते हुये परमाणु भार के अनुसार नीचे लिखी रीति से विधान किये गये हैं।

पोटाशियम (पो) = ३९ Potas- sium (K) = ३९	खटिक (ख) = ४० Calcium (Ca) = ४०	स्कन्ध (स्क) = ४४ Scandium (Sc) = ४४	सीतेनियम (ती) = ४८ Titanium (Ti) = ४८	वान्डियम (वा) = ५१ Vanadium (V) = ५१	क्रोम (क्र) = ५२ Chromi- um (Cr) = ५२	माङ्गल (मा) = ५५ Mangan- ese (Mn) = ५५	लोह (लो) = ५६ कोबल्ट (को) = ५६, निकल (नि) = ५८
ताम्र (ता) = ६३.५ Copper (Cu) = ६३.५	यशद (य) = ६५ Zinc (Zn) = ६५	गैलियम (गे) = ७० Gallium (Ga) = ७०	शर्म (श) = ७२ German- ium (Ge) = ७२	ताल (ल) = ७५ Arsenic (As) = ७५	सेलेनम (से) = ७६ Selenium (Se) = ७६	ब्रम (ब्र) = ८० Bromine (Br) = ८०	iron (Fe) = ५६ Cobalt (Co) = ५९ Nickel (Ni) = ५८.७

इस समूह के देखने से जाना जायगा कि यह पोटेशियम से आरम्भ होता है जो सोडियम और प्राक्के समान हैं। इसके अतिरिक्त यह देखा जायगा कि जुट में पहले से कुछ अंतर है। जैसे क्रोम, ओषजन और गन्धक के समान नहीं हैं परन्तु वह उनकी ऊर्ध्वाधार रेखा में पड़ता है, क्योंकि क्रोम अधिकतर धातव (Metallic) है। इसी प्रकार से माङ्गल हरिन और प्लवमें भी कुछ अनुरूपता वा समानता नहीं है और दोनों तरह से मूलतत्त्व के छोटे सप्तक और बड़े सप्तक में भेद है किन्तु उनमें इतनी बातों की समानता है कि जिस कारण से हम क्रोम और ओषजन को एक श्रेणी में रख सकते हैं और इसी तरह माङ्गल, हरिन और प्लव भी एक श्रेणी में रखे जा सकते हैं।

छोटे और बड़े अन्तरमें एक बड़ा भेद यह है कि सातवें मूल तत्त्व अर्थात् माङ्गल में धातव (Metallic) गुण थोड़े थोड़े हैं किन्तु उनका अभाव नहीं है। उसके पीछे लोहा सोडियम धातु के सदृश नहीं रक्खा गया है जैसा कि होना चाहिये था कि वह एक छोटे अन्तर के पहले रक्खा जाता। माङ्गल के आगे और ताँबे के पहले आठवें खाने में लोहा कोबल्ट और निकल है और इनमें धातु के गुणों की थोड़ी थोड़ी बढ़ती हुई है, बहुत बड़ी नहीं क्योंकि माङ्गल की अपेक्षा ताँबा एक (Positive) पॉजिटिव धातु है किन्तु पोटेशियम से और उससे [ताँबा] इस अर्थ में सम्बन्ध नहीं है। ताँबे से लेकर ब्रम तक इन अन्तर्के सातों मूल तत्त्वों में धातव गुणों का अभाव होता गया है और अन्त के ब्रम तत्त्व में धातु-गुण कुछ नहीं है, और उसी समूह में है जिसमें हरिन और प्लव हैं।

यह १७ मूल तत्त्व का जुट पहला बड़ा अन्तर कहा जाता है और उसकी रचना इस रीति से की गई है कि पहले सब से तीव्र रासायनिक धातु रक्खी गई हैं और फिर ६ ऐसे मूलतत्त्व कि जिन में धातु-गुणकी कमी होती गई है रक्खे गये हैं परन्तु उनमें धातव गुणका बिलकुल अभाव नहीं है क्योंकि सातवें मूल तत्त्व पर ऐसी धातु अर्थात् मांगल है जिसमें धातुक [Metallic] और अधातुक [Non-metallic] दोनों गुण होते हैं। उसके आगे जो और तीन धातु हैं वह असाधारण [Peculiar] दशामे दृष्टि आते हैं। उनके परमाणु भार एक दूसरे से मिलते हैं [लोहा, कोबाल्ट और निकल] और एक दूसरे के सदृश हैं। यह भी उनमें पता लगता है कि क्रम क्रम करके धातुक गुण की इनमें बढ़ती हुई है यहां तक कि प्रथम अंश दूसरे सप्तक का [अर्थात् तांबा] पहले सप्तक के सातवें अंश [अर्थात् मांगल] की अपेक्षा अधिक धातुक है और शेष ६ मूलतत्त्व दूसरे सप्तक के अपने धातु गुण को क्रमानुसार खोते गये हैं और बड़े सप्तक में अंत का भाग अधातुक है।

सामयिक नियम से मूल तत्त्वों के समूह बनाने की रीति

ऊर्ध्वाधार [Vertical] पंक्ति को समूह [Group] कहते हैं और जो जो मूल तत्त्व कि एक समूह में हैं वह एक समुदाय के अंश हैं और एक दूसरे के समान हैं जैसे पहले समूह में सब क्षारीय धातु हैं और दूसरे में क्षारीय मिट्टी और सातवें में सब हैलोजन [Halogens] हैं, और जो मूल तत्त्व एक वेड़ी रेखा में

ह वह सब एक अन्तर [Period] में सम्मिलित है । उन के गुणों का सामयिक परिवर्तन दूसरे और तीसरे अन्तर में अच्छी तरह दृष्टि आता है। यदि प्रावसे देखा जायतो सामान्य रीति पर रासायनिक गुण बढ़ते हुए परमाणुभार के साथ नियमानुसार बदलते हुए जाने जायेंगे । यहां तककि जब सब तत्त्व पर पहुंचते हैं तो धातुक गुणों का अभाव पाया जाता है परन्तु उसके आगे बढ़ कर फिर सोडियम तत्त्व है जिसमें धातुक गुण प्रकट है । इसी तरह सोडियम के आगे गुणों में परिवर्तन होकर फिर पोटेशियम तत्त्व में वही धातु गुण पाये जाते हैं । ऐसा नहीं है कि बीच में गुणों का इकबारगी परिवर्तन होजाय किन्तु अन्तरके समाप्त होने पर फिर वही गुण प्रकट होते हैं जैसे सब तत्त्व जो पहले अन्तर के अंत में है वह अति तीव्र अम्ल है परन्तु सोडियम जो दूसरे अन्तर का पहला अंश है बड़ा तीव्र भस्म है । इसी तरह हरिन तीव्र अम्ल है किन्तु पोटेशियम अति तीव्र भस्म है । इसको इस तरह समझना चाहिये कि जैसे हिमालय पर्वत पर एक वृक्ष होता है कि जिसकी पत्ती छू जाने से जलन और पीड़ा उत्पन्न होती है परन्तु उसी वृक्ष की जड़ के पास कुछ पत्ती होती है कि जिनके मलने से वह पीड़ा और जलन तत्काल ही बन्द हो जाती है। इसी प्रकार से सामयिक सारिणीके सप्तक के अंत में यदि अम्ल है तो आदि में दूसरे सप्तक के भस्म है जो अम्ल के प्रभाव को मारता और दूर करता है । परन्तु सामयिक विधान में सब मूल तत्त्व विधिपूर्वक जगह नहीं पाते इस लिए अभी उसको पूरा नहीं कह सकते किन्तु यह एक सोचने और ध्यान देने की बात है ।

प्रत्येक समूह (Group) का अवान्तर समूह (Sub-group) में विभाग

यह बहुत अच्छा हो कि प्रत्येक समूह को दो अवान्तर समूहों में विभाग किया जाय और देखा जाय कि एक अवान्तर समूह के अंशों में कितनी समानता है जैसे पहले (Group) समूह के (Sub-group) उपसमूह (अ) में ग्राव, सोडियम, पोटेशियम, रूपद और श्याम में समानता अधिक है और उपसमूह (क) के अंश तांबा, चांदी और सोने की अपेक्षा एक दूसरे के बहुत अनुरूप हैं।

पहले और दूसरे समूह के सब मूल तत्व धातुक है और तीसरे समूह में भी टंक के अतिरिक्त सब तत्व धातुक है। टंक तत्व को छोड़कर सब अधातुक मूलतत्त्व चौथे, पांचवें, छठे और सातवें समूह में है और अति तीव्र अधातुक मूल तत्व ऊपर की चोटी पर है और यह बात भी देखी जायगी कि जिस समूह में अधातुक तत्व है उनमें उनके गुण घटते जाते हैं। ज्यों ज्यों परमाणु भार बढ़ता जाता है, यह इससे और भी प्रकट होता है कि कोई अधातुक तत्व नैल $I = 127$ तत्त्व से अधिक परमाणु भार का नहीं है।

इसी तरह धातु के सब समूहों में उसका उलटा है क्योंकि ज्यों ज्यों परमाणुभार बढ़ता जाता है त्यों त्यों धातु के गुण भी बढ़ते जाते हैं। सोडियम समूह (उपसमूह अ) में वह सब मूल तत्त्व सम्मिलित हैं जिनमें धातु के गुण सम्पूर्ण है और उनमें सबसे अधिक और तीव्र धातु श्याम ($CS = 133$) है जिसका परमाणुभार भी सब से ज्यादा है।

सामयिक विधान में आर्गन और उसके साथी मूल तत्त्व

इस बात पर बहुत बड़ा विवाद हो चुका है कि आर्गन, हेल, न्योन, कृप्टन और जीवन को सामयिक विधान में कौनसी जगह देना चाहिये। यह सब मूलतत्त्व वायु-मण्डल में वेरंग गैस रूप में हैं और असली इनका यही गुण है कि यह रासायनिक रीति में अति असाध होते हैं इनसे कोई रासायनिक परिवर्तन नहीं हो सकता इसलिये न तो वे धातुक कहे जा सकते हैं और न अधातुक।

न्योन का परमाणुभार २० है इसलिये उसको प्लव के बाद रखना चाहिये जिसका परमाणुभार १६ है और सोडियम से पहले रखना चाहिये जिसका परमाणु भार २३ है और इसलिये उसको आठवे समूह में रखना चाहिये परन्तु अस्तित्व यह है कि प्लव अति तीव्र और अधातुक है और सोडियम सब धातु से तीव्र धातु है। यह आवश्यक बात है कि इन दोनों के बीच में एक ऐसा मूल तत्त्व होना चाहिये जो न धातुक हो और न अधातुक।

जब न्योन की जगह स्थिर कर दी गई तो इसी तरह दूसरे असाध गैसों की जगह मालूम हो सकती है। पहले ही देखने से यह मालूम होता है कि वह सब आठवे समूह में है क्योंकि वह भी न्योन के समान है जैसे आर्गन जिसका परमाणुभार ४० है और यह एक तीव्र अधातुक तत्व हरिन और धातुक तीव्र तत्व पोटाशियम के बीच में है। और कृप्टन ($Kr = 82$) अधातुक तत्व ब्रम ($Br = 80$) और धातुक तत्व रूपद ($Rb = 85$) के बीच में है और इसी तरह जीनन ($X = 128$) नैलादि (Halogen) उपधातु

नैल [I=127] और श्याम [Ca=133] धातु के बीच में है और यह सब आठवें समूह में हैं।

सामयिक विधान में शून्य जगहें

सामयिक सारिणी में पढ़ने और देखने से मालूम होगा कि बहुत सी जगहें खाली हैं जिसका कारण यह है कि इस विधान को व्यवस्था पूर्वक रखने के कारण से जगह खाली छोड़ दी गई हैं। जैसे बड़े अन्तर के छूटे समूह में मोलद [MO=96] के बाद दूसरा जाना हुआ मूल तत्व परमाणु भार के बढ़ते हुए अंशों के समान हथेनियम [Ru=102] तत्व है परन्तु उसको सातवें समूह में इस कारण से नहीं रखा गया कि उसके गुण ऐसे नहीं हैं कि वह माँगल के साथ में रखा जाय क्योंकि उसके गुण आठवें समूह वाले तत्वों की तरह हैं और इसीलिये वह आठवें समूह में रखा गया है क्योंकि यदि ऐसा न किया जाता और हथेनियम माँगल के साथ समूह में रखा जाता तो केवल हथेनियम [Ru] ही नहीं किन्तु सम्पूर्ण व्यवस्था गड़बड़ हो जाती। इसीलिये मोलद [Mo] के बाद एक जगह खाली छोड़ दी गई। मोलद [Mo] और हथेनियम [Ru] के बीच का अथवा माँगल [Mn] के पीछे वाला मूल तत्व जिसका परमाणु भार १०० के लगभग होगा अभी तक जाना नहीं गया है परन्तु आशा है कि एक दिन ऐसा आवेगा कि अनुसंधान से प्राप्त करके वह अपनी जगह पर रखा जायगा। यह भविष्यद्वाणी [Prediction] केवल मनगढ़ंत नहीं है क्योंकि ३५ वर्ष हुए जब मंडलीक रसायनज्ञ पदलेपहन यह सारिणी [Table]

बनाई था तब बहुत सी जगहें खाली छोड़ी थीं और यह कहा था कि आगे चलकर यह जगहें भर जायंगी और यह भी हुक्म लगाया था कि वह मूल तत्त्व जो आगे अनुसंधान में पाये जावेंगे उनके यह गुण और परमाणुभार होंगे। उसीके कथनानुसार इस समय में जो मूल तत्त्व पाये गये हैं वह उन्हीं खाली जगहों में भर दिये गये हैं और जो गुण उसने लिखे थे वही उसमें पाये जाते हैं। इससे यह प्रकट होता है कि यह सामयिक नियम स्वाभाविक नियम है और केवल बनावटी विभाग नहीं है।

परमाणुभार के जानने में सामयिक नियम की सहायता

सामयिक नियमसे बड़ा फायदा यह है कि उससे परमाणुभार के ठीक होने का पता लगता है और यह सामयिक सारिणी में ही किसी मूल तत्त्वकी जगह मालूम होने से जाना जाता है जैसे कि सोडियम तत्त्वकी जगह सारिणीमें मालूम है परन्तु यह नहीं जानते कि उसका परमाणुभार क्या है अर्थात् २३ है अथवा ४६ है? किंतु यह बात मालूम होने से कि सोडियम एक तीव्र धातु है और प्राव [Li] तत्त्व के सदृश है इससे मालूम होता है कि वह पहले समूह में है इस लिये उसका परमाणुभार प्लव ($F=19$) और रुग्न ($Mg=24$) के बीच में होगा और यह आवश्यक बातें हैं कि इस कारणसे इसका परमाणुभार ४६ नहीं होसकता २३ अवश्य होगा।

सामयिक नियम के दोष

सामयिक नियम में एक यह दोष है कि वह पूरा नहीं है क्योंकि उसमें आभद्रवजन के लिये कोई जगह नहीं, दूसरे अब अनुसंधान

यानी हाल की दरियाफ्त करने से जाना गया है कि दो मूल तत्त्वों का परमाणु भार उनकी अपेक्षा थोड़ा सा कम है जिनके अगे वह सारिणीमे रक्खे गये है, जैसे निकल तत्त्व गुणोंके कारण रो कोवल्ड के आगे रहना चाहिये जैसा कि सारिणीमे है परन्तु उसका परमाणु भार कोवल्ड से कम है जिस कारण से उसको कोवल्ड के पीछे रहना चाहिये । यह सामयिक नियमका दोष है और यही दोष नैल ($I = 128.85$) और तेलुरियम ($Te = 127$) से भी है । यह दोष बड़ा भारी है इसके लिये इस व्यवस्थामे कुछ परिवर्तन करना पड़ेगा किन्तु सामयिक नियम का असली यही आशय है कि नून तत्त्व के गुण परमाणुभार के अनुसार समय समय पर बदला करते हैं।

अध्याय ३१

रश्मिवर्ण-विश्लेषण

रासायनिक पृथक्करण को वुंसन और किरशाफ़ ने अपने अनुसंधान से बहुत कुछ लाभ पहुंचाया है और उन्हींके प्रयत्न से रश्मिवर्णविश्लेषण (Spectrum Analysis) भी प्रकट हुआ है।

रश्मिवर्ण विश्लेषण का आशय

रासायनज्ञों को बहुत दिन पहले से यह बात मालूम थी कि कोई कोई रासायनिक पदार्थ और विशेष करके क्षार(Alkali)और क्षारीय मिट्टी जब फुकनी (Blow pipe)से तेजी के साथ गरम की जायं अथवा और किसी रंग-रहित ज्वालामे रखकर गरमकी जायं तो वह उस लपक के रंग को भिन्न प्रकार का कर देती है जिस रंग के देखने से उसकी पहचान हो सकती है। यदि उसमें कई पदार्थों का मेल हो तो रंग ऐसा बिगड़ जाता है कि साधारण रीति से किसी पदार्थ का पता नहीं लग सकता। जैसे कोई ऐसा लवण लपक में रक्खा जाय जो सोडियम सम्मिलित हो तो वह लपक का रंग गहरा पीला कर देगा परन्तु पोटेशियम का लवण लपक का रंग बैंगनी कर देता है किन्तु सोडियम का रंग इतना गहरा होता है कि उसकी छोटी मात्रा पोटेशियम की बड़ी मात्रा को छिपा देती है और साधारण रीति से देखकर उसके रंग का

पहचानना भी शक्य नहीं होता इसलिए केवल आँख से देखने के बजाये ज्वाला के रंग को त्रिपार्श्व (Prism) से देखते हैं। त्रिपार्श्व एक तीन कोने का शीशे का टुकड़ा है। जब प्रकाश उसके अन्दर-
 होके जाता है तो वह (Refract) हो जाता है अर्थात् अपनी
 असली जगह से हटकर बाहर की तरफ झुक जाता है। इसी
 तरह प्रत्येक रंग की किरण (Ray) अलग झुक जाती है अर्थात्
 (Refract) होती है। यदि सफेद रंग के प्रकाश अथवा मोमबत्ती
 की लाट को त्रिपार्श्व से देखे तो घेरा सा (Band) अनेक रंगों की
 किरणों का दिखाई देगा। इसका कारण यह है कि सफेद रंग का
 प्रकाश जो अनेक रंग की किरणों का सम्मेलन है वह इस त्रिपार्श्व
 के कारण टूटकर प्रत्येक रंग को अलग दिखलाता है। इस रंगदार
 घेरे (Band) का नाम रश्मिवर्ण (Spectrum) है, और सदैव
 श्वेत रंग का प्रकाश एकही प्रकार का रश्मिवर्ण (Spectrum)
 प्रकट करेगा जिसके एक ओर लाल और दूसरी तरफ बनफशई
 रंग आकाश धनुष के सदृश दिखलाई देंगे। इसी तरह यदि रंग-
 दार लपक को त्रिपार्श्व के द्वारा देखें तो इसलिए कि त्रिपार्श्व के
 अन्दर एक छोटे छिद्र से प्रकाश आने पाता है यह शीघ्र ही दृष्टि
 पड़ेगा कि वह प्रकाश जो (Refract) होकर आता है सफेद प्रकाश
 से भिन्न रंग का है क्योंकि इस प्रकाश में एक विशेष रंग की
 किरण दिखाई देगी और प्रत्येक लपक के रश्मिवर्ण (Spectrum)
 में कई चमकीले घेरे दिखाई देंगे जैसे सोडा के पीले रंग की
 लपक के रश्मिवर्ण Spectrum में एक महीन चमकीली रेखा (Line)
 दृष्टि आती है और पोटेश के बैंगनी रंग की लपक के रश्मिवर्ण

(Spectrum) में दो चलकीली रेखाएं दृष्टि पड़ती है। एक अन्तिम सिरे में अर्थात् लाल रंग के घेरे पर और दूसरी दूसरे सिरे में वनफर्श के घेरे पर।

यह अद्भुत रेखाये सदैव उसी (Chemical) रसायन से उत्पन्न होगी और किसी दूसरे रसायन से नहीं और इन रेखाओं की जगह नित्य एकसी रहेगी कभी बदलेगी नहीं। यदि सोडियम और पोटेशियम एक साथ जलाकर देखे जावे तो सोडियम की पीली किरण अपने घेरे में और पोटेशियम की बैंगनी किरण अपने घेरे में दिखाई देंगी मानो सोडियम उसके साथ था ही नहीं।

इसी तरह प्रत्येक रंगदार लपक का हाल है जैसे ग्राव भारियम, स्ट्रॉन्शियम और खनिज आदि अपना अपना रश्मिवर्ण (Spectrum) पृथक् पृथक् बनाते हैं और उसी से उनके होने अथवा न होने की पहचान होती है। वह सब समान मिले हो अथवा बहुत कम उनकी मात्रा क्यों न हो किन्तु रश्मिवर्ण (Spectrum) में उनकी चमकीली रेखाये अपने घेरे में साफ दिखाई देती हैं जिससे वह पहचाने जा सकते हैं।

यह पृथक्करण की रीति बहुत अच्छी है और इससे प्रत्येक मूलतत्त्व सरलता के साथ तत्काल ही जाना जा सकता है यदि सोडियम का लवण NaCl रस्ती भी हो तो वह रश्मिवर्ण (Spectrum) में दिखाई देगा इसी तरह ग्राव का BaCl_2 भाग दिखाई देगा।

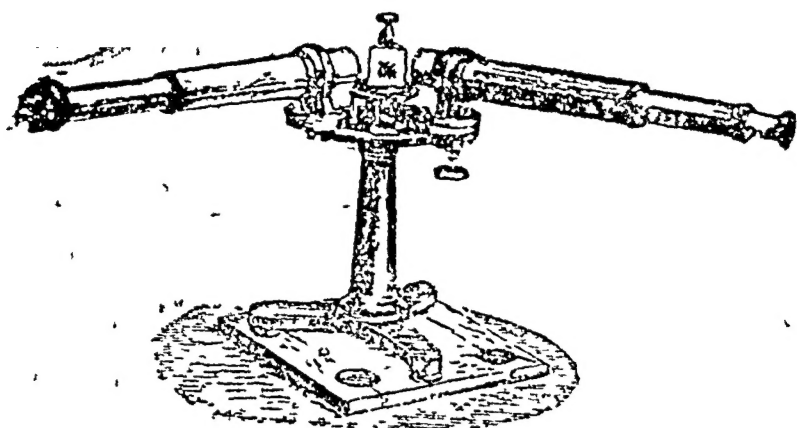
चार नए मूलतत्त्व थेलियम (Thallium) हिंदम (Indium) रूबिडियम (Rubidium) और श्याम (Caesium) इसी रीति से जाने गए हैं।

जैसे थेलियम के राशिमवर्ण (Spectrum) में बहुत चमकीले हरे रंग की रेखा दिखाई देती है और हिन्दस में काले नीले रंग की ।

यह बात केवल उन्हीं पदार्थों पर वृद्ध नहीं जो ज्वाला को रंग दार करते हैं किन्तु प्रत्येक पदार्थ जब इतना गरम किया जाय कि वह वाष्प बनकर और भड़क कर जले तो उसकी चमक से एक विशेषता पैदा हो जाती है जो राशिमवर्ण (Spectrum) में भी विशेषता के साथ दिखाई देती है और फिर वैसी चमक किसी और पदार्थ से नहीं पाई जाती । जो चीजें साधारण रीति पर नहीं जल सकतीं और जिनके वाष्प बनाने के लिये अधिक गरमी की आवश्यकता है उस पदार्थ के दोनों सिरों पर यदि विद्युत चिनगारी (Electrical spark) लगा दी जाय तो वह इतनी गरमी पैदा करती है कि थोड़ा थोड़ा सा वाष्प घनकर भड़क उठता है और वह राशिमवर्ण (Spectrum) में देखा जा सकता है जैसे सोना चांदी, प्लाटिनम और लोहादि इसी तरह मालूम हो सकते हैं ।

गैसों में भी विजली की ज्वाला दौड़ाकर और प्रकाश पैदा कर के राशिमवर्ण (Spectrum) को देख सकते हैं और गैस की पहचान कर सकते हैं । जैसे अभिद्रवजन गैस की लपक चमकीली लाल रंग की दृष्टि आवेगी और उसके राशिमवर्ण (Spectrum) में एक लाल, एक नीली, एक हरी रेखा दिग्गदि देगी और इसी तरह नवजन की लपक बैंगनी होगी और उसका राशिमवर्ण (Spectrum) भी निराले टंग का होगा ।

जिस वंश से राशिमवर्ण (Spectrum) देखने हैं उनको राशिमवर्ण वंश (Spectroscope) कहते हैं ।



(६१) सपेकट्रास्कोप ।

सपेकट्रास्कोप रश्मिदर्शन यंत्र के दहिनी तरफ एक दूरदर्शक यंत्र (Telescope) लगा होता है और बायें तरफ एक सिलिट (Slit) जिसके सामने प्लाटिनम के तार पर पदार्थ को बुंसन बर्नर (Bunsen burner) पर जलाते हैं और उसकी किरणें सिलिट (Slit) में होकर बीच में त्रिपाश्वर्य पर पड़ती है जोकि दूरदर्शक यंत्र के द्वारा देखी जाती है। धातु की पहचान के लिये रसानज्ञ लोग (Spectroscope) रश्मिदर्शन यंत्र रखते हैं।

(Spectroscope) रश्मिदर्शन यंत्र के द्वारा आर्गन, हेल, कृपतन और न्योनादि तत्त्व अच्छी तरह पहचाने गये हैं और इसीसे यह भी जाना गया है कि सूर्य में ३० मूल तत्त्व ऐसे हैं जोकि पृथ्वी पर भी हैं। रश्मिदर्शन यंत्र से ज्योतिषी लोग नक्षत्र (Star) केतु (Comet) और नीहारिका (Nebula) का हाल जान लिया करते हैं। जैसे नक्षत्र के रश्मिवर्ण (Spectrum) में काली रेखा दिखाई

देगी जो सूर्य के समान हैं किंतु नीहारिका में चमकदार रेखायें
दिखाई देंगी जिससे प्रकट होता है कि वह चमकते हुये गरम गैसों
से बना है ।

